Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 10823 2137

Digitized by Google

Digitized by Google

Feuerungstechnik
VFH

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN
BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

HERAUSGEGEBEN VON

DIPL.-ING. DR. JUR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT IN RADOLFZELL

SECHSTER JAHRGANG
1917/18

LEIPZIG
VERLAG VON OTTO SPAMER

Digitized by Google

857741

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. OKTOBER 1917
VI. JAHRGANG - HEFT 1

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Verbrennung von Koks. Von Prof. Dr.-Ing. A. Gramberg, z. Z. in Königswusterhausen. Mit 10 Abbildungen. 1

Über die Bildung von Ammoniak beim Erhitzen von Koks mit Kaliumhydroxyd. Von Ing. Karl Glaser, Wien. Mit 5 Abbildungen. 3

Umschau: Über die Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes bei Generator- und Wassergasanlagen. — Zur Kenntnis der rumänischen Braunkohlen. — Über das Doppelheizverfahren. (Mit Abb.) — Brenner für Hochofengas. (Mit 5 Abb.) — Über die Wahl der Dampfkessel bei industriellen Anlagen. — Über den Einfluß der Strahlung auf die Feuertemperatur. (Mit Abb.) 8

Bücherbesprechungen 13

Zeitschriftenschau 13

Patent- und Gebrauchsmusterliste 16

Die Verbrennung von Koks.

Von Prof. Dr.-Ing. A. Gramberg, z. Z. in Königswusterhausen.

Mit 10 Abbildungen.

Die folgenden einfachen Versuche sollten bei besonderer Gelegenheit Klarheit über Einzelheiten des Verbrennungsvorganges bei Koks ergeben. Ihre Ergebnisse scheinen mir interessant genug zu sein, gehen auch in der Durcharbeitung der Versuchsanordnung und in der Auswertung über bisher Veröffentlichtes hinaus, um die Veröffentlichung der leider wenig zahlreichen Versuche zu rechtfertigen. Daran sollen sich einige Bemerkungen allgemeiner Natur über den Verbrennungsvorgang schließen.

Die Verbrennung von Koks in den einfachen Dauerbrandöfen und in Zentralheizungskesseln ist ein so wichtiger Vorgang, daß sich eine Fortführung der Versuche vom wirtschaftlichen Standpunkt aus rechtfertigen würde.

Koks wird im folgenden als reiner Kohlenstoff behandelt. In Wahrheit enthält er Schwefel, Asche, Wasser und auch unausgeglichenen Wasserstoff. Asche und Wasser sind für den Verbrennungsvorgang indifferent. Allerdings gibt Asche eine unter Umständen erhebliche Erhöhung der Widerstände, die sich den Gasen beim Durchgang durch den stückigen Brennstoff entgegenstellen, und die Verdampfung mechanisch beigemengten Wassers würde die Wägung der Kohle bei der sogleich zu beschreibenden Versuchsanordnung unmöglich machen. Wasser mit seiner erheblichen beim Verdampfen zu bindenden latenten Wärme hat auch merklichen Einfluß auf die beim Verbrennungsvorgang sich ergebenden Temperaturen; endlich ergeben sich durch Dissoziation wesentliche Änderungen der Reaktion selbst, wenn Wasserstoff oder Wasser anwesend ist. Deshalb wurde der bei den Versuchen zu verwendende Koks vorher gut getrocknet. Der Gehalt an Schwefel und unausgeglichenem Wassertoff bildete eine schwer vermeidbare Fehlerquelle, von vermutlich nicht erheblichem Betrage, sobald der Ofen eingebrannt war.

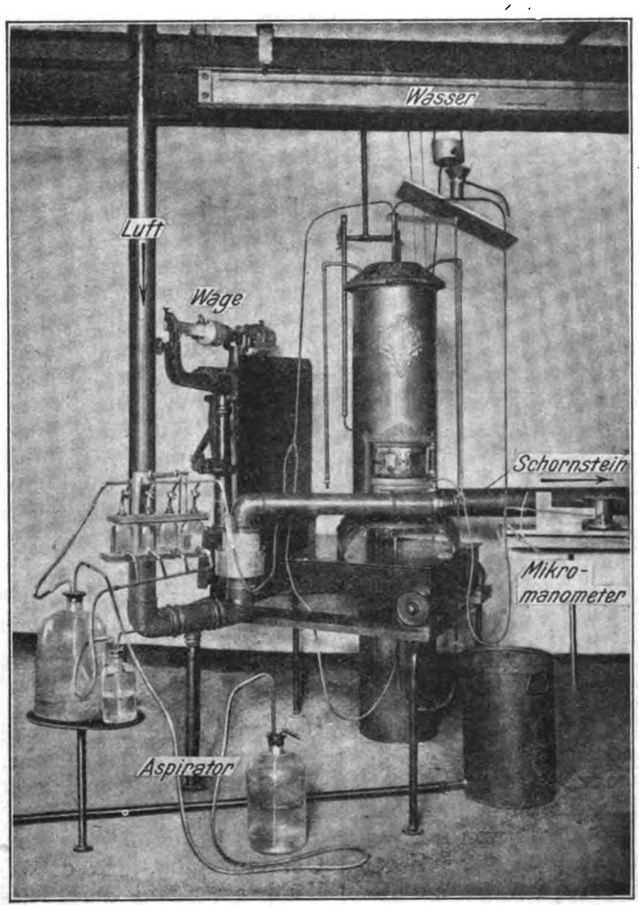


Abb. 1. Versuchsanordnung.

Versuchsanordnung.

Es sollte bei wechselnder, stündlich zu verfeuernder Brennstoffmenge der Verlauf der Reaktion durch die Höhe der Koksschicht hindurch beobachtet werden. Dazu war neben den gleich zu besprechenden Messungen noch die Messung des Temperaturverlaufes ins Auge gefaßt, konnte aber ebensowenig verwirklicht werden, wie die Anwendung verschiedener Stückgrößen des Brennstoffs, um deren Einfluß auf den Widerstand und den Reaktionsverlauf zu beobachten. Zu den Versuchen wurde Gaskoks benutzt, dessen Stücke zwischen 35 und 45 g Gewicht ausgesucht waren.

Bei den Versuchen stand ein käuflicher eiserner Ofen auf einer Brückenwage (Abb. 1). Aus der Gewichtsabnahme des Ofens mit Inhalt ergab sich ohne weiteres die stündlich verbrannte Kohlenstoffmenge. Damit die Wagenbrücke freispielen konnte, geschah die Abführung der Verbrennungsgase durch einen Wasserverschluß hindurch, dessen Wasserinhalt fortwährend erneuert wurde. In der Ofenachse war verschiebbar ein kaltwarmes Rohr angeordnet. Es ist das ein Entnahmerohr für Rauchgase, bei dem durch kräftige Wasser-

Man zeichnet Kriegsanleihe bei jeder Bank, Sparkasse, Kreditgenossenschaft, Lebensversicherungs-Gesellschaft, Postanstalt.

Digitized by Google

kühlung dafür gesorgt ist, daß das Rohr selbst und seine Lötstellen nicht übermäßig erhitzt werden, und daß namentlich die entnommenen Gase sehr schnell abgekühlt werden. Wenn man nämlich Rauchgase aus Feuerräumen entnimmt, so werden sie in jedem Fall abgekühlt. Mit der Temperaturänderung ändert sich der Gleichgewichtszustand zwischen den einzelnen Bestandteilen des Gases, um so mehr, da die Entnahme aus der Koksschicht heraus erfolgt, und da in Berührung mit Koks (Kohlenstoff) der Gleichgewichtszustand ein durchaus anderer ist als im freien Raum (vgl. später Abb. 9). Die Verlegung des Gleichgewichts bedeutet ein Bestreben zur Veränderung der Gaszusammensetzung, indem die Komponenten miteinander (oder auch mit der Wandung der Entnahmeröhren) reagieren wollen. Zu diesen Reaktionen ist Zeit nötig, und zwar wächst die Reaktionsgeschwindigkeit sehr schnell mit steigender Temperatur. Durch Abschrecken der Gase kann man also die Reaktionsgeschwindigkeit uud den Gesamtbetrag der Reaktion herabsetzen, so daß eine wesentliche Veränderung der Zusammensetzung nicht mehr eintritt.

Das kaltwarme Rohr war angebracht, wie Abb. 2 zeigt. Ein Stahlrohr von 17 mm äußerem Durchmesser und 1 mm Wandstärke führte vollständig durch den Ofen hindurch; es war beiderseits verschlossen, die Rohre *a* und *b* ließen Wasser zu- und ablaufen. Als Entnahmeöffnungen für die Gase

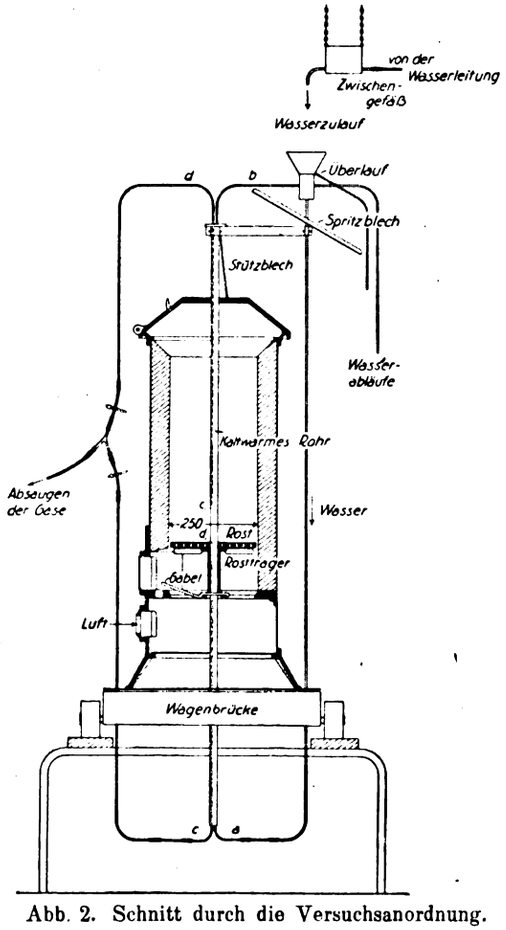


Abb. 2. Schnitt durch die Versuchsanordnung.

waren Bohrungen c_1 d_1 am Umfang des Stahlrohres angebracht, die Öffnungen hatten, axial gemessen, 100 mm Abstand voneinander. In die Öffnungen waren sauber hart eingelötet Stücke nahtlosen Kupferrohres von 1 mm innerem und 2 mm äußerem Durchmesser, die nach wenigen Zentimetern weich eingelötet in 5 mm weite Kupferrohre *c* und *d* übergingen. Die größeren Kupferrohre führten oben und unten aus dem Mantelrohr heraus und gestatteten den ferneren Anschluß mit Gummischlauch, Rohr und Schlauchklemmen zum Orsat-Apparat hin. Die Kupferrohre waren zunächst sehr eng genommen, um die Abkühlung tunlichst zu beschleunigen; sie waren bald erweitert, um den Widerstand für die Gase nicht allzugroß werden zu lassen, und also die Gasproben schnell entnehmen zu können.

Der eiserne Ofen marktgängiger Ausführung war oben und unten mit Bohrungen von 18 mm Durchmesser versehen worden, so daß man das kaltwarme Rohr axial durch ihn hindurchstecken konnte. Man konnte dann Gasproben immer in zwei horizontalen Ebenen gleichzeitig entnehmen, die um 100 mm übereinander lagen. Durch Verschieben des Rohres konnte man die Gasproben aus verschiedenen Höhenlagen entnehmen. Um das in einem bestimmten Zustand des Ofens recht schnell hintereinander tun zu können, wurde eine schnelle und jeweils genaue Einstellung auf bestimmte Höhen wie folgt erreicht: das kaltwarme Rohr hatte an seinem oberen Ende eine Scheibe, die durch Stützbleche von trapezförmiger Gestalt gegen die obere Ofenfläche abgestützt wurde. Solche trapezförmige Bleche waren in verschiedener Länge vorhanden, so daß die Gasentnahme in kurzen Zeitabständen aus folgenden Höhen möglich war: 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 225, 325 mm über dem Rost. Außerdem konnte aus dem Kopf des Ofens Rauchgas entnommen werden, im ganzen also aus 11 Entnahmestellen. Die Gase wurden zunächst in Gefäßbatterien gesaugt, deren Einrichtung Abb. 3 erkennen läßt: 4 Flaschen 1 bis 4 von je 250 ccm Inhalt waren oben unter Zwischenschaltung von Quetschhähnen sämtlich an die Entnahmestellen, unten sämtlich an eine Flasche *I* genügender Größe angeschlossen. Die kleinen Flaschen wurden vor Versuchsbeginn mit Wasser gefüllt, die Flasche *I* war leer und stand tiefer. Das Wasser war ein für allemal mit Rauchgas gesättigt worden. Man brauchte jetzt nur die Quetschhähne der Reihe nach zu öffnen, um ein Gefäß nach dem anderen sehr schnell mit Rauchgas zu füllen. Zwischendurch war das kaltwarme Rohr in seiner Höhenlage zu verstellen. Die Entnahme aller Proben war in dieser Weise im Verlauf von einigen Minuten möglich. Die Flaschen *II* und *III* bildeten noch miteinander einen Aspirator, mit dessen Hilfe jedesmal die Leitung freizusaugen war, bevor die Probe entnommen wurde.

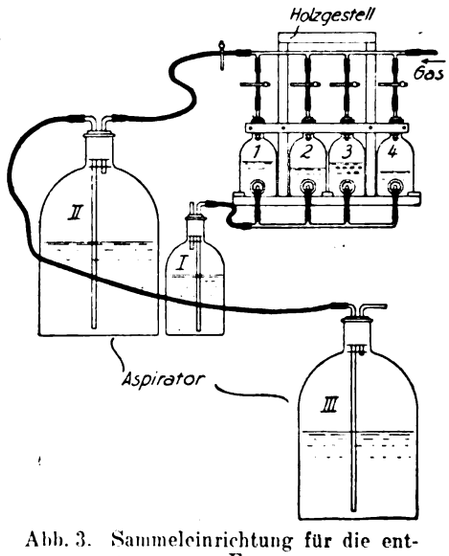


Abb. 3. Sammeleinrichtung für die entnommenen Feuergase.

Die Wasserzuführung zum kaltwarmen Rohr müßte so sein, daß dadurch die Wägung der Kohlenmenge nicht gestört würde. Da immerhin nur wenig Koks verbrannte, so mußte der Wasserinhalt stets, und zwar unabhängig von der Verstellung des kaltwarmen Rohres, der gleiche bleiben. Deshalb war die Wasserleitung zunächst durch Gummischlauch mit einem Zwischengefäß verbunden, so daß das Wasser ohne Druck auslief. Dieses Gefäß wurde nicht mit dem kaltwarmen Rohr verschoben. Das Wasser lief dann erst (Abb. 2) in einen Trichter mit Überlaufrohr, das so weit nach unten geführt war, daß es bei Überschreitung des zulässigen Wasserstandes alsbald stark auszuhebern begann. Es wurde dafür gesorgt, daß während der Versuche stets etwas Wasser durch den Überlauf ging, das dann einfach fortlief. Das eigentliche Kühlwasser trat durch das Kupferrohr *a* von unten in das kaltwarme Rohr und lief durch das Rohr *b* ab. *b* war wieder durch Ausprobieren lang genug gemacht, um eine genügende Druckhöhe für den Durchfluß des Wassers zu haben. Die ganzen Rohre waren so am Ofen bzw. der Wagenbrücke befestigt, daß ihr Gewicht und das des Wasserinhaltes immer gleichen Einfluß ausübten. — Da es beim Einstellen vorkam,

Digitized by Google

daß der Trichter 2 überlief, so war ein Spritzblech angebracht, um das Wasser dann vom Ofen und von der Wage abzulenken.

Ein Mikromanometer ließ die Zugstärke unterhalb des Rostes und im Ofenkopf messen. Es war ebenso wie die Gassammelbatterie durch genügend lange Schläuche mit dem Ofen verbunden, so daß die Wage stets gleichmäßig von diesen beeinflußt wurde.

Der Ofen war durch Blechrohre an eine große Esse angeschlossen; so standen Zugstärken bis zu 30 mm zur Verfügung, die immer stark abgedrosselt werden mußten. Die Abdichtung des Ofenrohres gegen die zur Esse gehenden Rohre durch einen ringförmigen Wasserverschluß hindurch, so daß die Wagenbrücke frei spielen konnte, wurde schon erwähnt.

Es war beabsichtigt worden, auch die zur Verbrennung verwendete Luftmenge zu messen; dazu war der Anschluß nach einer großen Luftuhr hin gemacht worden. Die Rohrführung dafür mit Wasserverschluß ist in Abb. 1 im Vordergrunde zu sehen. Die Luftmessung versagte aber, weil die Widerstände der dreizölligen Leitung doch noch recht beträchtlich waren, daher ein merklicher Unterdruck im Aschfall des Ofens entstand und nun Nebenluft angesaugt wurde. Trotz vieler Mühe war der Aschfall nicht genügend dicht zu machen. Es erwies sich als Fehler, daß ein Ofen mit Blechmantel verwendet worden war. Ein ganz gußeiserner Ofen wäre besser gewesen.

Der eiserne Ofen hatte in üblicher Weise den Rost in der Höhe zwischen der Aschfall- und Feuertür gehabt. Vor der Feuertür war noch ein senkrechter Hängerost gewesen. Für die Versuche war diese Anordnung nicht geeignet, da die Höhenlage über dem Rost nicht eindeutig festgelegt war. Deshalb wurde ein neuer Rost eingebaut, der in dem (fast) zylindrischen Ofenschacht selbst lag, etwas oberhalb der Feuertür. Dieser gußeiserne Rost stützte sich auf einen Rostträger, ein Kreuz mit Führungsrohr; das Führungsrohr seinerseits führte sich an dem kaltwarmen Rohr, das durch den Rost natürlich hindurchging. Durch Unterschieben einer Gabel konnte man den Rost in der ebengenannten Betriebsstellung festhalten. Man brauchte nur, nach Öffnen der Feuertür, die Gabel wegzuziehen, so rutschten der Rostträger und der Rost, am kaltwarmen Rohr geführt, herab bis in die Höhenlage zwischen Aschfall- und Feuertür, und man konnte die Schlacke entfernen, auch im Notfall das Feuer herausreißen. Letzteres erwies sich mehrfach als nötig, wenn die Wasserkühlung versagte.

Die in die Flaschenbatterie eingenommenen Gasproben wurden alsbald mittels zweier Orsat-Apparate analysiert. Die Gefäße der Batterie waren absichtlich so groß gewählt, daß im Bedarfsfall das Gas für eine Kontrollanalyse reichte.

(Fortsetzung folgt.) [735]

Über die Bildung von Ammoniak beim Erhitzen von Koks mit Kalziumhydroxyd.

Von Ing. Karl Glaser, Wien.

Mit 5 Abbildungen.

Der in der Steinkohle enthaltene Stickstoff kommt bekanntlich nicht in elementarer Form darin vor, sondern er liegt in verschiedenen Verbindungen vor, über die noch verhältnismäßig wenig bekannt ist.

Ob diese stickstoffhaltigen Verbindungen hauptsächlich durch Zersetzung pflanzlicher oder tierischer Stoffe entstanden sind, ist noch nicht entschieden. Für erstere Ansicht spricht der von Rau[1]) gefundene hohe Stickstoffgehalt rezenter Adlerfarne. Die von Christie[2]) festgestellte Anwesenheit einer tyrosinhaltigen Gruppe in der Steinkohle spricht für letztere Ansicht.

Nach dem Verhalten bei der Destillation der Steinkohle spricht man auch von „Ammoniakstickstoff" und „Koksstickstoff", je nachdem der Stickstoff als Ammoniak gewinnbar ist oder im Koks zurückbleibt.

Über diese „Verteilung des Stickstoffes" und über analytische Verfahren, die diesen Gegenstand betreffen, sind in den letzten Jahrzehnten zahlreiche und sorgfältige Untersuchungen angestellt worden[3]). Diese Untersuchungen erstreckten sich nicht nur auf die Einwirkung verschiedener Temperaturen, sondern es wurde auch der Einfluß von Wasserstoff, Stickstoff, Kohlensäure, Wasserdampf, Kalk in verhältnismäßig kleinen Mengen, Luft und Eisenoxyd untersucht.

Man kann daher die Frage der Stickstoffverteilung bei der Destillation der Steinkohle als gelöst bezeichnen, wozu insbesondere die exakten und ausführlichen Arbeiten von Mayer und Altmayer[4]) viel beigetragen haben.

Dagegen ist weniger über das Verhalten des Koksstickstoffes bzw. über die Verhältnisse, unter denen er als Ammoniak ausgebracht werden kann, bekannt, obwohl dies besonders jetzt sehr wichtig ist, um den Betrieb von Generatoren mit Nebenproduktengewinnung möglichst rationell zu führen. Wenn auch bei den genannten Arbeiten der Koksstickstoff naturgemäß eine bedeutende Rolle spielte, so wurde doch sein Verhalten nicht immer für sich untersucht. Zunächst beabsichtigte ich, eine technisch-analytische Methode zur Bestimmung der technisch möglichen Ammoniakausbeute aus Kohle oder aus Koks auszuarbeiten. Dieses Ziel ist allerdings nicht erreicht worden, da sich im Laufe meiner Versuche zeigte, daß die Ammoniakausbeute je nach den angewendeten Versuchsbedingungen ganz verschieden war. Die vorgenommenen Untersuchungen gaben jedoch Aufklärung über das Verhalten des Koksstickstoffes zu naszierendem Wasserstoff und tragen daher zur Lösung der Frage des Ammoniakausbringens aus der Kohle bei.

* * *

Der Koks, der die Entgasungsretorten oder Kammern verläßt, enthält immer noch beträchtliche Mengen (0,4 bis 1,5%)[1]) Stickstoff, den man auf verschiedene Weisen ausbringen kann.

Das naheliegendste Mittel hierzu war natürlich Erhitzung auf eine noch höhere Temperatur, als sie bei der Destillation der Kohle angewendet wird. Daß es dadurch gelingt, den Stickstoff auszutreiben, ist durch die Versuche von Rau und Christie[2]) erwiesen worden, die bei 1800° einen stickstofffreien Koks erhielten. Daß bei so hoher Temperatur nur elementarer Stickstoff und kein Ammoniak den Entgasungsraum verläßt, ist leicht einzusehen, da nach Haber und van Oordt[3]) schon bei 1020° nur mehr 0,012 Vol.-Prozent Ammoniak im Gleichgewicht bestehen können. Allerdings kann die Ammoniakausbeute durch Erhöhung der Wasserstoffkonzentration und durch rasche Kühlung der entstehenden Gase bedeutend höher sein als dies dem Gleichgewicht entsprechen würde[4]).

Ein weiteres Mittel, um den Stickstoff aus dem Koks auszubringen, besteht darin, daß man den Koks mit Wasserdampf behandelt. Über das Verhalten des Kokses gegen Wasserdampf liegen so eingehende Untersuchungen vor, daß auch diese Frage als gelöst bezeichnet werden kann. So ist es u. a. Sachs[5]) gelungen, 89% des Gesamtstickstoffes als Ammoniak auszutreiben. Diese Arbeit, sowie die von Terres[6])

[1]) St. u. E. 1910, S. 1235, 1282 u. 1802.
[2]) Dissertation, Aachen 1908.
[3]) Mayer und Altmayer, Jl. Gasbel. 1907, S. 25. — Schilling, ebd. 1887, S. 715ff. — Wright, ebd. 1881, S. 273. — Terres, ebd. 1916, S. 519. — Schmitz, St. u. E. 1886, Heft 6. — Salmang, ebd. 1915, S. 905.
[4]) l. c.

[1]) Simmersbach, Koks-Chemie, S. 194.
[2]) l. c.
[3]) Ztschr. f. anorg. Ch. 1905, S. 341.
[4]) s. S. 5.
[5]) Dissertation, Karlsruhe 1913.
[6]) l. c.

Wer sein Vaterland liebt, zeichnet Kriegsanleihe!

Digitized by Google

erbringt auch den Beweis für das Vorkommen der von Rau und Christie[1]) auch synthetisch dargestellten Kohlenstoffnitride im Koks.

Ferner war noch zu untersuchen, ob Wasserstoff (insbesondere naszenter) auf die Ammoniakausbeute günstig einwirkt. Salm[2]) verneint dies. Er erhielt durch Einwirkung von naszentem Wasserstoff (aus Azetylen erhalten) keine Erhöhung der Ammoniakausbeute. Dem steht das englische Patent 4871/1883 von Simon und Watson Smith gegenüber: Der durch Einwirkung von Wasserdampf auf flüssige Kohlenwasserstoffe entstehende naszente Wasserstoff soll sich mit Stickstoff verbinden, und so die Ammoniakausbeute erhöhen. Auch auf Grund meiner Versuche (s. unten) scheint die Annahme gerechtfertigt, daß der naszente Wasserstoff die Ammoniakausbeute aus dem Koks bedeutend erhöht. Schließlich war noch die Einwirkung von Alkalien beim Erhitzen mit Koks zu untersuchen.

Dabei wurde von der Tatsache ausgegangen, daß organische, stickstoffhaltige Verbindungen den Stickstoff beim Erhitzen mit Alkalien im allgemeinen als Ammoniak abgeben[3]).

Die Einwirkung verhältnismäßig geringer Mengen Kalk (meist 5% CaO) auf Kohle und die Stickstoffverteilung hierbei ist schon Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen[4]). Salmang[5]) untersuchte die Einwirkung von 5% $CaCO_3$ auf Koks bei Gegenwart von Wasserdampf und Luft und erhielt so bei 900° 17% des Stickstoffes als Ammoniak.

Über die Einwirkung großer Mengen Kalziumhydroxyd auf Koks beim Erhitzen liegen dagegen nur spärliche Mitteilungen vor. Auf die Tatsache, daß sich beim Erhitzen von Kalk mit Koks (oder Holzkohle oder Anthrazit) nach der Gleichung $Ca(OH)_2 + C + H_2O = CaCO_3 + 2\,H_2$ Wasserstoff bildet, ist an verschiedenen Stellen hingewiesen worden[6]). Kausch[7]) führt das englische Patent 7719/1910 von Dieffenbach und Moldenhauer an, wonach sich bei Einwirkung von Wasserdampf auf mit Kalk imprägnierte Kohle Wasserstoff bildet. Auch das englische Patent 12 456/1884 von H. Beck handelt von der Einwirkung von Wasserdampf auf Kalk und Holzkohle. Tessié du Mothay und Maréchal[8]) haben seinerzeit ein Patent auf ein Verfahren zur Darstellung von Wasserstoffgas für technische Zwecke genommen. Ein Gemenge von Alkalihydraten oder Erdalkalihydraten mit Kohle (Holzkohle, Koks, Anthrazit) wird bis zum Rotglühen erhitzt, wodurch sich ein Gemisch von Wasserstoff und Kohlensäure bildet. Das Verfahren von Tessié du Mothay und Maréchal wurde seinerzeit in Neuyork in größerem Maße ausgeübt, worüber Vogel[9]) berichtet: „... Die Zersetzung geht nach der Formel

$$2\,CaH_2O_2 + C = 2\,CaO + CO_2 + 4\,H$$

vor sich." Hierzu muß ich bemerken, daß man, um wirklich nur Kohlensäure, Kalziumoxyd und Wasserstoff zu erhalten, ziemlich hohe Temperaturen anwenden muß. Nach Zavrieff[10]) ist die Dissoziationsspannung des Kalziumkarbonates erst bei ca. 910° 760 mm Quecksilbersäule, wie man aus Abb. 1 ersieht. Wendet man daher niedrigere Temperaturen an, so ist die Zersetzung des Kalziumkarbonates unvollständig. Dieses dürfte auch einer der Gründe sein, warum sich dieses Verfahren nicht einbürgern konnte. Vogel fährt dann fort: „... Der Prozeß der Wasserstoffentwicklung dauert bei Rotglut 15 Minuten. Es wird dann Dampf eingeleitet, dadurch wieder Kalziumhydroxyd gebildet und dieses durch abermaliges Erhitzen zersetzt. Der Preis des so gelieferten Wasserstoffes ist 2 Cents per Kubikfuß und werden täglich ungefähr 2000 Kubikfuß gefertigt und ebenfalls in Zylindern von Kesselblech komprimiert verkauft." Dieses Verfahren dürfte aber, weil zu kostspielig, wieder in Vergessenheit geraten sein[1]). Diese etwas ausführlichen Angaben über die Wasserstoffentwicklung aus Kalk und Koks scheinen mir nötig, weil nach meiner Ansicht der Kalk nicht nur als ammoniakaustreibendes Agens wirkt, sondern auch der naszente Wasserstoff dabei eine Rolle spielen dürfte. Dem steht allerdings die Ansicht von Salm[2]) gegenüber, der durch Einwirkung von aus Azetylen gewonnenem Wasserstoff aus Koks kein Ammoniak erhielt. Simmersbach[3]) äußert sich wie folgt: „Kalk erhöht zwar die Ammoniakausbeute[4]), aber beeinflußt nicht den Koksstickstoff, weil er nur auf die flüchtigen Stickstoffverbindungen, z. B. Teerbasen, ammoniakabspaltend wirkt." Diese Ansicht dürfte aber wohl auch nur auf die eingangs geschilderten Versuche mit verhältnismäßig geringen Kalkmengen Bezug haben, und wo daher auch keine nennenswerte Wasserstoffentwicklung stattgefunden hat. Bisher scheint man den Kalk immer nur als ammoniakaustreibendes Agens angesehen zu haben. Oft findet man auch die Ansicht, daß der Kalk als Katalysator wirkt. Dafür wäre aber noch der Beweis zu erbringen, denn die Versuche von Schilling[5]) mit geringen Kalkmengen haben ganz verschiedene Resultate ergeben, so daß man ebensogut behaupten könnte, der Kalk vermindere in manchen Fällen die Ammoniakbildung.

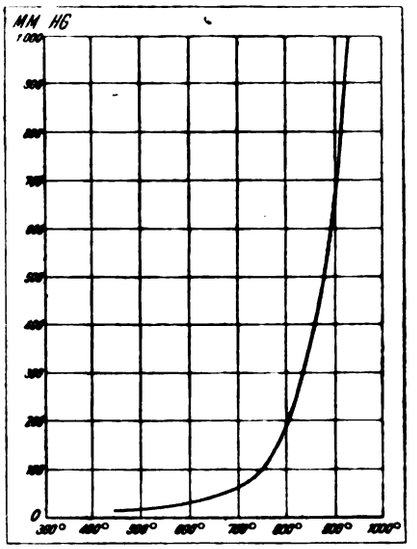


Abb. 1. Dissoziationsspannung des $CaCO_3$ (nach Zavrieff).

* * *

Bevor ich meine Versuche beschreibe, muß ich nochmals betonen, daß sich dieselben von allen vorhergehenden dadurch unterscheiden, daß eine verhältnismäßig sehr große Menge Kalziumhydroxyd angewendet wurde, nämlich 14 g $Ca(OH)_2$ auf 1 g Koks. Der grundlegende Gedanke war, einerseits durch naszenten Wasserstoff den Stickstoff zu veranlassen, Ammoniak zu bilden, und andererseits durch möglichst restlose Vergasung des Kohlenstoffes den an Kohlenstoff gebundenen Stickstoff aus seinen Verbindungen vollständig auszutreiben und zur Vereinigung mit Wasserstoff zu veranlassen. Durch diese große Menge Kalk waren die Bedingungen der Gleichung

$$2\,Ca(OH)_2 + C = 2\,CaO + CO_2 + 2\,H_2$$

nicht nur erfüllt, sondern es herrschte noch ein Kalküberschuß vor. Es war also die Möglichkeit vorhanden, allen Kohlenstoff zu vergasen. Da aber der Stickstoff im Koks an Kohlenstoff gebunden ist[6]), so war von vornherein anzunehmen, daß dies die Austreibung des Stickstoffes und dessen Überführung in Ammoniak begünstigt. In der Tat ist es mir auch gelungen, nachzuweisen, daß die Menge des als

[1]) l. c.
[2]) Lunge und Köhler, Steinkohlenteer und Ammoniak, II, S. 144.
[3]) Gmelin-Kraut, Handbuch der anorgan. Chemie, 7. Aufl., I, 1, S. 208.
[4]) Mayer und Altmayer, l. c. — Schilling, l. c.
[5]) l. c.
[6]) Z. B. Strache, Gasbeleuchtung und Gasindustrie, S. 942.
[7]) Ztschr. d. österr. Gasvereins 1912, S. 489ff.
[8]) Bull. Soc. Chim. 1868, Tome IX, S. 334; Moniteur scientifique 1868, S. 329. Ein deutscher Auszug davon befindet sich in Dingl. Polyt. Jl., Bd. 193, S. 433.
[9]) Dingl. Polyt. Jl., Bd. 199, S. 109.
[10]) Chemiker-Kalender 1917, Bd. 2, S. 288.

[1]) Heurtebise, Dingl. Polyt. Jl., Bd. 186, S. 393.
[2]) Rau, St. u. E. 1910, S. 1241.
[3]) Koks-Chemie S. 196.
[4]) Aus Kohle ist gemeint. Anm d. Verf.
[5]) l. c.
[6]) Sachs, l. c. — Terres, l. c.

Digitized by Google

Ammoniak ausgebrachten Kalkstickstoffes mit der Menge des vergasten Kohlenstoffes wächst. Darauf werde ich noch zurückkommen.

Apparatur.

Meine Versuche wurden in schmiedeeisernen Gasröhren, die in einem elektrischen Widerstandsofen lagen, dessen Temperatur durch einen vorgehaltenen Widerstand geregelt wurde, ausgeführt. Die höchste, im Innern des Rohres erreichbare Temperatur betrug 1145°. Das $^3/_4$"-Gasrohr war 500 mm lang und ragte aus dem 200 mm langen Ofen an beiden Seiten um 150 mm hervor. In der Mitte des Rohres befand sich ein eisernes Schiffchen zur Aufnahme der innigen Mischung von Kalk und Koks. An dem einen Ende der Röhre befand sich ein Kautschukstöpsel mit Glashahn. Das andere Ende des Gasrohres war durch zwei Kautschukstöpsel und ein gebogenes Glasrohr mit einer Lungeschen Zehnkugelröhre in Verbindung, in der sich die zur Aufnahme des gebildeten Ammoniaks bestimmte titrierte Schwefelsäure befand. Dann folgte ein mit Manometer und Thermometer versehener Aspirator zum Auffangen der Gase. Der benützte Apparat ist in Abb. 2 dargestellt. Das Gewicht des verdrängten

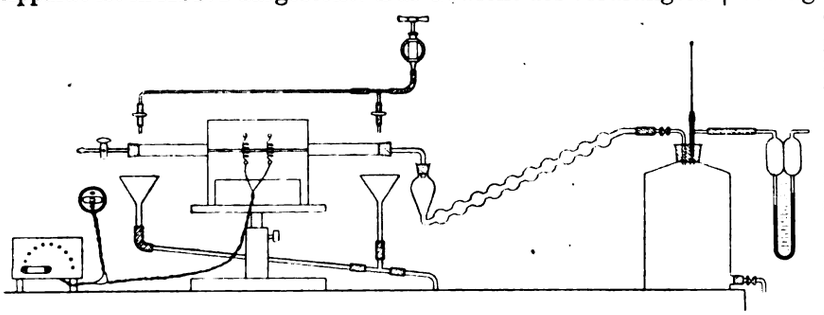


Abb. 2.

Wassers wurde bestimmt und daraus, sowie aus dem Barometerstand, Druck und Temperatur im Aspirator das auf 0° und 760 mm Hg trocken reduzierte Gasvolumen berechnet. Nach jedem Versuche wurde der Gehalt des Gases an Kohlensäure, Kohlenoxyd, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Methan ermittelt. Aus dem Kohlensäure-, Kohlenoxyd- und Methangehalt, sowie aus dem Gesamtvolumen wurde die Menge des vergasten Kohlenstoffes berechnet. Außerdem wurde der obere Heizwert des Gases mit dem Explosionskalorimeter von Strache[1]) bestimmt. Methan wurde bei keinem der Versuche 2—5 gefunden. Beim Versuch 1 wurde keine Gasanalyse ausgeführt. Nach dem von Bunte[2]) festgestellten Gleichgewicht zwischen Kohlenstoff, Wasserstoff und Methan kann letzteres bei 850° nicht mehr existieren und ist auch schon bei 650° nur zu einem sehr geringen Betrage vorhanden. Ich werde darauf noch zurückkommen.

Die Zusammensetzung des bei allen Versuchen verwendeten Kokses ist aus der Tabelle 2, die des Kalziumhydroxydes aus Tabelle 3 zu ersehen.

Die Enden der Gasröhre, in denen sich die Kautschukstöpsel befanden, waren mit Watte umwickelt und auf diese tropfte während des ganzen Versuches Wasser, was einerseits das Anbrennen der Stöpsel verhinderte und andererseits den Zerfall des gebildeten Ammoniaks verminderte. An beiden Enden des Ofens befanden sich Asbestplatten, um Luftströmungen in seinem Inneren zu vermeiden.

Temperaturmessungen.

Da die Abmessungen des Ofens und des Gasrohres eine Temperaturmessung während des Versuches unmöglich machten, wurde die Temperatur in der Mitte des Rohres, wo sich das Schiffchen mit Koks und Kalk befand, in blinden Versuchen wie folgt ermittelt. Statt des Eisenschiffchens wurden in das Gasrohr zwei ineinander geschobene Röhren aus Quarzglas gelegt. In jede dieser Röhren wurde ein Platin- bzw. Platinrhodiumdraht gelegt. Die Verbindungsstelle der beiden Drähte befand sich genau in der Ofenmitte. Sowohl die Quarzglasröhren als auch der Raum zwischen diesen und dem Gasrohr waren an den Enden mit Asbest verstopft, um Luftströmungen zu vermeiden. Sodann wurde der Ofen mit dem betreffenden Widerstande eingeschaltet, bei dem die Temperatur gemessen werden sollte. Die Temperatur wurde an einem Präzisionsmillivoltmeter von Keiser & Schmidt direkt abgelesen und aufgezeichnet, bis das Maximum erreicht war.

Ausführung der Versuche.

Nachdem das Schiffchen mit Koks und Kalk in die Röhre gebracht worden war, wurde das Zehnkugelrohr mit titrierter Schwefelsäure beschickt und durch einen Gummischlauch mit dem Aspirator verbunden.

Dann wurde die Wasserkühlung der Röhrenenden in Betrieb gesetzt und der Strom für den elektrischen Ofen eingeschaltet. Der Wasserabfluß aus dem Aspirator wurde so geregelt, daß das Manometer einen Überdruck anzeigte, um das Eindringen von Luft während des Versuches unbedingt auszuschließen. Wenn trotzdem der Stickstoffgehalt des Gases (s. Tabelle 1) höher ist, als dies nach dem im Koks vorhandenen Stickstoff möglich scheint, so ist eben zu berücksichtigen, daß die am Anfang des Versuches aus dem Apparat verdrängte Luft auch mit aufgefangen wurde. Am Ende des Versuches wurde die Verbindung von Zehnkugelrohr und Aspirator unterbrochen, der Eingang des Aspirators geschlossen und das Gas darin vorsichtshalber unter Überdruck gestellt. Um die letzten Reste von etwa noch vorhandenem Ammoniak nicht zu verlieren, wurde dann durch den Glashahn und das Gasrohr in das Zehnkugelrohr Kohlensäure geleitet. Dann wurde auch die Verbindung zwischen Gasrohr und Zehnkugelrohr unterbrochen und der Strom zur Beheizung des Ofens ausgeschaltet. Der Inhalt der Zehnkugelröhre wurde in einen Titrierkolben gespült und mit $^1/_{10}$ n-KOH titriert. Aus dem Ergebnis der Titration wurde das gebildete Ammoniak und daraus die Menge des als Ammoniak aus dem Koks ausgebrachten Stickstoffes berechnet. Diese Ergebnisse, sowie die der Gasanalysen und die Versuchsbedingungen sind aus Tabelle 1 und aus der Abb. 3 ersichtlich.

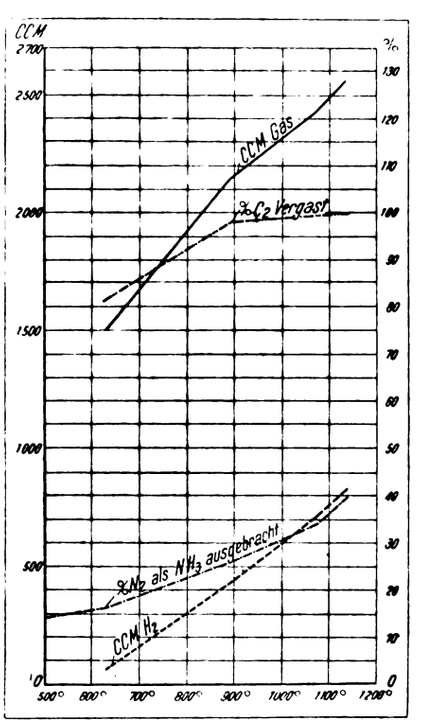


Abb. 3. Versuche ohne Nickel.

Dabei fällt zunächst auf, daß die Ammoniakausbeute bei 800° keineswegs ein Maximum erreicht, wie man dies vielleicht auf Grund der Versuche mit Steinkohle von Mayer und Altmayer[1]) annehmen könnte, die ja — allerdings mit wesentlich geringeren Kalkmengen — bei dieser Temperatur die besten Ergebnisse erzielten. Diese Tatsache legt die Annahme nahe, daß der naszente Wasserstoff eine bedeutende Rolle spielt. Diese Annahme gewinnt aber noch bedeutend an Wahrscheinlichkeit, wenn man die bei meinen Versuchen gebildete Menge Wasserstoff mit der Ammoniakausbeute vergleicht (s. Tabelle 1 und Abb. 3). Es

[1]) Jl. Gasbel. 1910, Nr. 10.
[2]) Jl. Gasbel. 1909, S. 166.

[1]) l. c.

Vernunft — Vorteil — Vaterlandsliebe
gebieten Dir: Zeichne Kriegsanleihe!

Digitized by Google

ergibt sich dann folgendes: je höher die Temperatur, desto höher die Wasserstoffausbeute und die Ammoniakausbeute. Beide erreichen bei der höchsten, mir zur Verfügung gestandenen Temperatur von 1145° keineswegs ein Maximum, sondern die betreffenden Kurven gehen dort noch ziemlich steil in die Höhe. Bezüglich der Ammoniakausbeuten ist noch folgendes zu bemerken. Durch die Anwendung der einer kaltwarmen Röhre ähnlichen Apparatur, durch die hohe Wasserstoffkonzentration und durch den (aus dem Kalziumhydroxyd abgegebenen) Wasserdampf wird der Zerfall des Ammoniaks wesentlich aufgehalten[1]). Mayer und Altmayer[2]) haben schon darauf hingewiesen, daß bei Verdünnung der ammoniakhaltigen Destillationsgase mit einem indifferenten Gase für das Ammoniak wegen Erniedrigung des Partialdruckes eine Verringerung der Reaktionsgeschwindigkeit in der Richtung des Zerfalls anzunehmen ist. Dem standen aber ihre Versuchsergebnisse entgegen, welche bei Verdünnung der Destillationsgase mit Kohlensäure eine Verminderung der Ammoniakbildung aufwiesen.

Ganz anders liegen natürlich die Verhältnisse, wenn man — wie bei meinen Versuchen — neben den verdünnenden indifferenten Gasen (Kohlensäure und Kohlenoxyd) auch Wasserstoff anwendet. Dann ist auf Grund der Gleichgewichtsbedingungen

$$P_{NH_3} = K_p^{\frac{1}{2}} \cdot P_{N_2}^{\frac{1}{2}} \cdot P_{H_2}^{\frac{3}{2}}$$

leicht einzusehen, daß eine Erhöhung der Wasserstoffkonzentration auch eine Erhöhung der Ammoniakkonzentration zur Folge haben muß. Die eben erwähnte Gleichung und die von Pollitzer[3]) berechneten Werte für die Konzentration des Ammoniaks bei verschiedenen Temperaturen geben uns

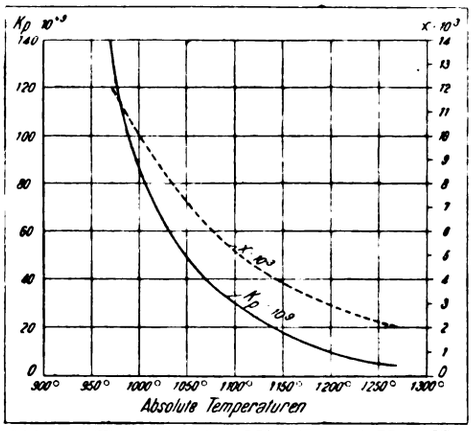


Abb. 4. K_p und x für 25% N_2 und 75% H_2.

ein Mittel in die Hand, die Gleichgewichtskonstante mit einiger Annäherung zu berechnen. Allerdings muß auch hier darauf hingewiesen werden, daß die von Pollitzer berechneten, sowie die von Haber einerseits und Jost anderseits beobachteten Werte noch ziemlich auseinandergehen[4]). Da das Ammoniakgleichgewicht nur für ein verhältnismäßig kleines Temperaturintervall untersucht ist (973—1273° absolut), so lassen sich die Gleichgewichtswerte nur für zwei von meinen Versuchen mit einiger Annäherung berechnen. Zunächst wurde eine Kurve der Gleichgewichtskonstante bei verschiedenen Temperaturen auf Grund der in dem zitierten Werk von Jellinek (S. 684) erhaltenen Werte gezeichnet und daraus durch Interpolation die Werte der Gleichgewichtskonstante für zwei meiner Versuche ermittelt (s. Fig. 4). Sodann wurde nach der Formel

$$x = \sqrt{K_p} \cdot 10^{-2} (\text{Vol.-\% } N_2)^{\frac{1}{2}} (\text{Vol.-\% } H_2)^{\frac{3}{2}}$$

die Konzentration des Ammoniaks berechnet.

Gleichgewichtskonstanten und volumprozentige Zusammensetzung des Gasgemisches beim Gleichgewicht $2\,NH_3 = N_2 + 3\,H_2$ bei 1 At. Gesamtdruck:

Vers.-Nr.	T	K_p 10^{-3}	Volum-% N_2	Volum-% H_2	x = Volum-% NH_3 berechnet wie oben	x = Volum-% NH_3 bei meinen Versuchen aus Tabelle 1 berechnet
2	907	22,5	6,0	3,0	0,000885	0,134
3	1173	1,4	4,4	19,9	0,000222	0,152

Wie ein Blick auf die zwei letzten Kolumnen obiger Tabelle zeigt, ist die tatsächliche Ammoniakkonzentration etwa tausendmal größer als die berechnete. Ich kann also auf Grund meiner Versuche die Ansicht von Mayer und Altmayer nur bestätigen, daß die Zerfallsträgheit des Ammoniaks die Ursache ist, daß Ammoniak in verhältnismäßig großen Mengen bei verhältnismäßig hohen Temperaturen bestehen kann. Schließlich muß noch bemerkt werden, daß die beabsichtigte restlose Vergasung des Kohlenstoffes als gelungen angesehen werden muß, da ich bei 1145° 99,6% des Kohlenstoffes im Koks vergast habe (s. die letzten Reihen der Tabelle 1). Die Vergasung des Kohlenstoffes schreitet mit der Temperatur fort. Gleichzeitig mit der Vergasung des Kohlenstoffes steigt die Menge des gebildeten Wasserstoffes und die Ammoniakausbeute. Da die Vergasung des Kohlenstoffes bei 1145° nahezu restlos ist, muß man annehmen, daß dabei auch die im Koks enthaltenen Nitride des Kohlenstoffes angegriffen werden. Die Nitride des Kohlenstoffes haben die Zusammensetzung $C_{11}N$ oder $C_{12}N$ [1]). Ganz auffallend ist nun, daß bei ca. 900° (s. Tabelle 1) die Vergasung des Kohlenstoffes sehr rasch fortschreitet. Aus obigen Formeln ist zu ersehen, daß bei der Vergasung der Kohlenstoffnitride viel Kohlenstoff frei wird. Die Kohlenstoffnitride sind zwar für sich sehr temperaturbeständig, sind dies aber nicht, wenn man sie z. B. mit überhitztem Wasserdampf behandelt[2]). Es liegt also kein Grund gegen die Annahme vor, daß bei 900° der Kalk den Kohlenstoff unter Zerlegung der Kohlenstoffnitride vergast.

* * *

Aus Tabelle 1 und Abb. 3 geht hervor, daß die Ammoniakausbeute mit der Wasserstoffmenge innerhalb des von mir untersuchten Temperaturintervalles steigt. Da bei der höchsten von mir angewendeten Temperatur von 1145° die Ammoniakzersetzung immerhin schon beträchtlich sein mußte, ging ich von dem Gedanken aus, daß, falls es gelingt, schon bei niedrigerer Temperatur größere Mengen Wasserstoff aus Kalk und Kohle zu erhalten, damit auch die Ammoniakausbeute größer werden müßte.

Zu diesem Zwecke wurde eine Reihe von Versuchen mit einem mit Nickel imprägnierten Koks ausgeführt.

Dabei wurde von der Ansicht ausgegangen, daß Nickel die Wasserstoffbildung aus Koks und Kalziumhydroxyd katalytisch beschleunigen und dadurch die Vergasung des Kohlenstoffes befördern sollte. In der Tat war bei den im folgenden beschriebenen Versuchen die Wasserstoff- und die Ammoniakausbeute bei niedriger Temperatur höher als bei den Versuchen ohne Nickelzusatz.

Die Imprägnierung des Kokses mit Nickel geschah auf folgende Weise: Der Koks wurde am Filter mit einer nahezu gesättigten Nickelazetatlösung getränkt, sodann getrocknet und unter Luftabschluß in einem Quarzglasrohr drei Stunden lang auf ca. 900° erhitzt. In dem so präpariertem Koks wurde eine Nickelbestimmung vorgenommen, die 8,65% Nickel ergab.

Bei den folgenden Versuchen wurde eine Einwage von 1,0947 g genommen (entsprechend 1 g nickelfreien Kokses), um diese Versuche mit denen ohne Nickelzusatz ohne weiteres vergleichen zu können. Die Versuchsausführung war natürlich dieselbe wie bei den oben beschriebenen Versuchen ohne Nickelzusatz.

Bei den Versuchsergebnissen fiel zunächst auf, daß die Gasausbeute im Temperaturintervall von ca. 750—1100° mit Nickelzusatz geringer ist als ohne Nickelzusatz. Unterhalb dieses Intervalls trat nicht nur in der Kurve der Gasausbeute, sondern auch in allen anderen Kurven ein Knick auf. Da

[1]) Salmang, l. c.
[2]) l. c.
[3]) Ber. Chem. Affin., S. 86ff.
[4]) Jellinek, Phys. Chem. d. Gasreaktionen, S. 685.

[1]) Rau und Christie, l. c.
[2]) Terres, l. c.

Digitized by Google

zunächst nur je ein Versuch bei 630 und 900° vorlag, lag der Gedanke an eine Ungenauigkeit nahe. Eine Wiederholung des Versuchs bei 630° ergab aber ein ganz ähnliches Resultat, und zur Sicherheit wurde noch bei 740° ein Versuch vorgenommen, um den Verlauf der Kurve genauer festzulegen. Es ergibt sich also, daß die Wasserstoffausbeute in allen Fällen mit Nickelzusatz höher ist als ohne Nickelzusatz. Die Ammoniakausbeute hält aber ebenso wie bei den Versuchen ohne Nickel mit der Wasserstoffausbeute bis 900° gleichen Schritt. Dagegen steigt nicht wie bei den Versuchen ohne Nickel die Ammoniak- und Wasserstoffausbeute mit der Temperatur, sondern beide erreichen bei ca. 630° ein Maximum, die Ammoniakausbeute geht nur bei 900° etwas herunter und steigt dann wieder an (s. Abb. 5).

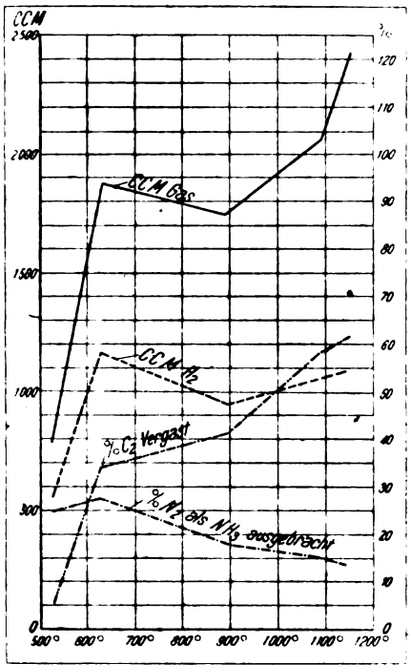


Abb. 5. Versuche mit Nickel.

Während, wie bereits bei den früheren Versuchen erwähnt, ohne Nickelzusatz niemals Methan entstand, wurden bei den Versuchen mit Nickel bemerkenswerte Mengen davon gefunden. Nach dem von Jochum[1]) gegebenen Überblick über die vielen, das Methangleichgewicht und die Methanbildung betreffenden Arbeiten [die hervorragendsten Arbeiten sind von Sabatier und Senderens sowie von Bunte, Mayer und Henseling[2])], ist die Bildung bzw. Zersetzung des Methans durch folgende Gleichungen gekennzeichnet:

1. $CO + 3\,H_2 = CH_4 + H_2O$.
2. $2\,CO = C + CO_2$.
3. $CO_2 + 4\,H_2 = CH_4 + 2\,H_2O$.
4. $C + 2\,H_2 = CH_4$.
5. $C + 2\,H_2O = CO_2 + 2\,H_2$.
6. $CO + H_2O = CO_2 + H_2$.
7. $CO_2 + 4\,H_2 = CH_4 + 2\,H_2O$.
8. $CO + 3\,H_2O = CH_4 + H_2O$.

Die eingehende Erörterung dieser komplizierten Verhältnisse würde zu weit führen, es möge daher genügen, anzuführen, daß nach dem „Methangleichgewicht" $CH_4 = C + 2\,H_2$ sich etwa folgende Werte ergeben:

bei 530° . . . . . 50% Methan
„ 630° . . . . . 25% „
„ 800° . . . . . 0% „

Für Kohlenoxyd-Wasserstoffgemische soll nach Jochum die günstigste Temperatur für die Methanbildung bei 270—280° liegen und das beste Mischungsverhältnis $CO : H_2$ etwa 1 : 5 betragen.

Ich fand (s. Tabelle 1)

bei 630° . . . . . 5,5% Methan
„ 740° . . . . . 4,5 „
„ 900° . . . . . 3,2% „

Daß diese von mir gefundenen Werte mit dem „Methangleichgewicht" nicht übereinstimmen, ist verständlich, wenn man berücksichtigt, daß das zur Erreichung des Gleichgewichtes günstige Mischungsverhältnis nicht vorhanden war, und daß der Verlauf der Methanbildung unter anderem von den Gleichungen 4 und 5 (s. oben) abhängig ist, deren Verlauf wieder vom Verhalten des Kokses abhängt, der den Kohlenstoff ja nicht in elementarem Zustand enthält.

* * *

Um zu zeigen, daß an eine analytische Verwertung meiner Versuche nicht zu denken ist, will ich meinen Versuchsergebnissen einige von Salmang[1]) beim Wassergas- und beim Mischgasprozeß gefundene Zahlen gegenüberstellen:

Autor	Verfahren	Temperatur	aus Koks als NH_3 ausgebrachter N_2 in %
Salmang . .	Wassergasprozeß . . .	1050°	36
Salmang . .	Mischgasprozeß	900°	59
K. Glaser .	Koks mit Kalk erhitzt, 1 : 14.	900°	26
K. Glaser .	do.	1085°	33
K. Glaser .	Koks mit Kalk erhitzt, 1 : 14 und 8,6% Ni	900°	18
K. Glaser .	do.	1085°	15

Tabelle 1.

Ergebnisse der Versuche mit 1 g Koks und 14 g Kalziumhydroxyd.

Versuch Nr.	1	2	3	4	5
Temperatur . . . . °C	340	630	900	1085	1145
Gas bei 0°, 760 mm Hg, trocken . . . . . ccm	—	1492	2158	2419	2562
CO_2 . . . . . ccm	—	413	325	464	558
CO_2 . . . . . Vol.-%	—	27,7	15,1	19,2	21,8
O_2 . . . . . ccm	—	60	77	56	61
O_2 . . . . . Vol.-%	—	4,0	3,6	2,3	2,4
CO . . . . . ccm	—	885	1230	1120	1030
CO . . . . . Vol.-%	—	59,3	57,0	46,3	40,2
H_2 . . . . . ccm	—	45	429	710	825
H_2 . . . . . Vol.-%	—	3,0	19,9	29,4	32,2
N_2 . . . . . ccm	—	89	97	69	88
N_2 . . . . . Vol.-%	—	6,0	4,4	2,8	3,4
Summe . . . . ccm	—	1492	2158	2419	2562
Summe . . . . Vol.-%	—	100,0	100,0	100,0	100,0
Oberer Heizwert des Gases bei 0° und 760, trocken	—	1903	2553	2328	2218
% N_2 als NH_3 ausgebracht	11,7	15,25	25,73	33,12	39,97
C vergast . . . . . %	—	81,4	97,6	99,5	99,6
C unvergast . . . . %	—	18,6	2,4	0,5	0,4

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Ergebnisse der Versuche mit 1 g Koks und 14 g Kalziumhydroxyd, wobei der Koks mit 8,65% Nickel imprägniert war.

Versuch Nr.	8	7	11	6	9	10
Temperatur . . . . °C	530	630	740	900	1085	1145
Gas bei 0° 760 mm Hg, trocken . . . ccm	781	1875	1820	1747	2046	2410
trocken . . . Vol.-%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
CO_2 . . . . . ccm	57	146	138	134	210	320
CO_2 . . . . . Vol.-%	7,3	7,8	7,6	7,7	10,3	13,3
O_2 . . . . . ccm	71	60	80	74	73	79
O_2 . . . . . Vol.-%	9,1	3,2	4,4	4,2	3,5	3,3
CO . . . . . ccm	29	313	367	460	630	827
CO . . . . . Vol.-%	3,7	16,7	20,1	26,4	30,8	34,3
H_2 . . . . . ccm	545	1171	1070	951	1050	1093
H_2 . . . . . Vol.-%	69,8	62,5	58,8	54,4	51,4	45,3
N_2 . . . . . ccm	79	81	83	72	83	91
N_2 . . . . . Vol.-%	11,1	4,3	4,6	4,1	4,0	3,8
CH_4 . . . . . ccm	0	104	82	56	0	0
CH_4 . . . . . Vol.-%	0	5,5	4,5	3,2	0	0
Oberer Heizwert des Gases bei 0° und 760, trocken	2272	2965	2430	2791	2527	2446
% N_2 als NH_3 ausgebracht	25,43	27,83	23,71	17,49	15,21	13,30
C vergast . . . . . %	5,42	34,19	37,51	40,70	58,52	61,51
C unvergast . . . . %	94,58	65,81	62,49	49,30	41,48	38,49

[1]) Jl. Gasbel. 1914, S. 75.
[2]) Dissertation, Karlsruhe 1906.

[1]) l. c.

Die Forderung des Tages: Zeichne Kriegsanleihe!
Digitized by Google

Die von mir unter Anwendung großer Kalkmengen mit und ohne Nickel aus Koks erhaltenen Ammoniakausbeuten weichen von den beim Wassergas- und beim Mischgasprozeß erhaltenen so weit ab, daß von einer Ausnützung meiner Versuche für ein analytisches Verfahren zur Bestimmung der Ammoniakausbeute keine Rede sein kann. Dagegen glaube ich durch meine Versuche die Frage der „restlosen Vergasung" des Kohlenstoffes unter Anwendung großer Kalkmengen aufgeklärt zu haben.

Zusammenfassung.

1. Bei dem Verhalten des Kokses beim Erhitzen mit Kalk ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen der Anwendung von kleinen Kalkmengen (ca. 5%), die nur eine Zerlegung der Stickstoffverbindungen des Kokses bewirken können und zwischen großen Kalkmengen (ca. 14 Teile $Ca(OH)_2$ auf ein Teil Koks), die eine restlose Vergasung des Kohlenstoffes und Bildung bedeutender Mengen naszenten Wasserstoffes zur Folge haben.

2. Daß demnach die Einwirkung kleiner und großer Kalkmengen auf Koks ganz verschiedene Ergebnisse liefern muß, ist leicht einzusehen und geht auch aus dem unten bei 8., 9. und 10. Gesagten hervor.

3. Verhältnismäßig große Mengen Kalziumhydroxyd wirken beim Erhitzen mit Koks bis 1145° um so günstiger auf die Ammoniakausbeute, je höher die Temperatur ist. Die Ammoniakausbeute ist bei 1145° noch kein Maximum und beträgt dort 40% des im Koks vorhandenen Stickstoffes.

4. Die Menge des als Ammoniak aus dem Koks ausgebrachten Stickstoffes steigt bei Nickelzusatz nicht regelmäßig mit der Temperatur, sondern sie erreicht bei ca. 630° ihr Maximum und fällt dann wieder, weil dann durch die katalytische Wirkung des Nickels der Zerfall des Ammoniaks rasch vor sich geht.

5. Die aus Kalziumhydroxyd und Koks entwickelten Wasserstoffvolumina steigen bis 1145°, ohne dort ein Maximum zu erreichen.

6. Die Bildung von Wasserstoff und Kohlensäure aus Koks und Kalziumhydroxyd beginnt unter 630° und steigt dann mit der Temperatur rasch an. Bei höheren Temperaturen tritt der Zerfall der Kohlensäure unter Kohlenoxydbildung in die Erscheinung, doch wird das „Wassergasgleichgewicht" wegen der Einwirkung der gekühlten Röhrenenden und wegen der raschen Ableitung der Gase aus dem Reaktionsraum auch nicht annähernd erreicht.

7. Wenn man der Mischung von Koks und Kalk Nickel als Katalysator zusetzt, zeigt sich zunächst, daß die Wasserstoffausbeute in allen Fällen höher ist als ohne Nickelzusatz, doch steigt sie nicht regelmäßig mit der Temperatur.

8. Die Menge des als Ammoniak aus dem Koks ausgebrachten Stickstoffes steigt mit der Menge des gebildeten naszenten Wasserstoffes.

9. Die Vergasung des Kohlenstoffes durch Einwirkung des Kalkes schreitet mit der Temperatur rasch fort und es sind bei 1145° schon 99,6% des Kohlenstoffes vergast. Mit der Vergasung des Kohlenstoffes geht auch eine Zerlegung der Kohlenstoffnitride vor sich.

10. Die Menge des als Ammoniak aus dem Koks ausgebrachten Stickstoffes steigt bei der Einwirkung großer Mengen Kalk auf Koks mit der Menge des vergasten Kohlenstoffes. Wenn der Kohlenstoff restlos vergast ist, ist jedoch keinesfalls aller Stickstoff als Ammoniak ausgebracht, weil der größere Teil zufolge der hohen Temperatur zersetzt ist.

11. Bei Nickelzusatz bildet sich aus Koks und Kalk auch Methan, welches bei 630° zu 5,8 Vol.-% gefunden wurde. Unter 530° und über 1085° wurde kein Methan gefunden. Ohne Nickelzusatz bildet sich kein Methan.

12. Die in vorliegender Arbeit beschriebenen Versuche können nicht die Grundlage eines analytischen Verfahrens zur Bestimmung der Ammoniakausbeute aus Koks bilden.

* * *

Ich möchte nicht schließen, ohne auch bei diesem Anlasse Herrn Professor Dr. Hugo Strache für seine wertvolle Unterstützung bei Ausführung dieser Arbeit meinen besten Dank abzustatten.

Tabelle 2.

Analyse des bei den Versuchen verwendeten Kokses.

Wasser	4,27%
Asche	10,28%
Reinkoks	85,75%
Summe	100,00%
Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt.	0,80%

Tabelle 3.

Analyse des bei den Versuchen verwendeten Kalziumhydroxyds.

Dasselbe wurde aus „Kalziumoxyd aus Marmor" hergestellt. Es enthielt:

Wasser	24,8 %

Anmerkung. Nach der Formel soll das Kalziumhydroxyd 23,5% Wasser enthalten; es enthält aber meist mehr Wasser[1]).

[703]

[1]) Reuter, Pharm. Rev. 23, S. 125.

Umschau.

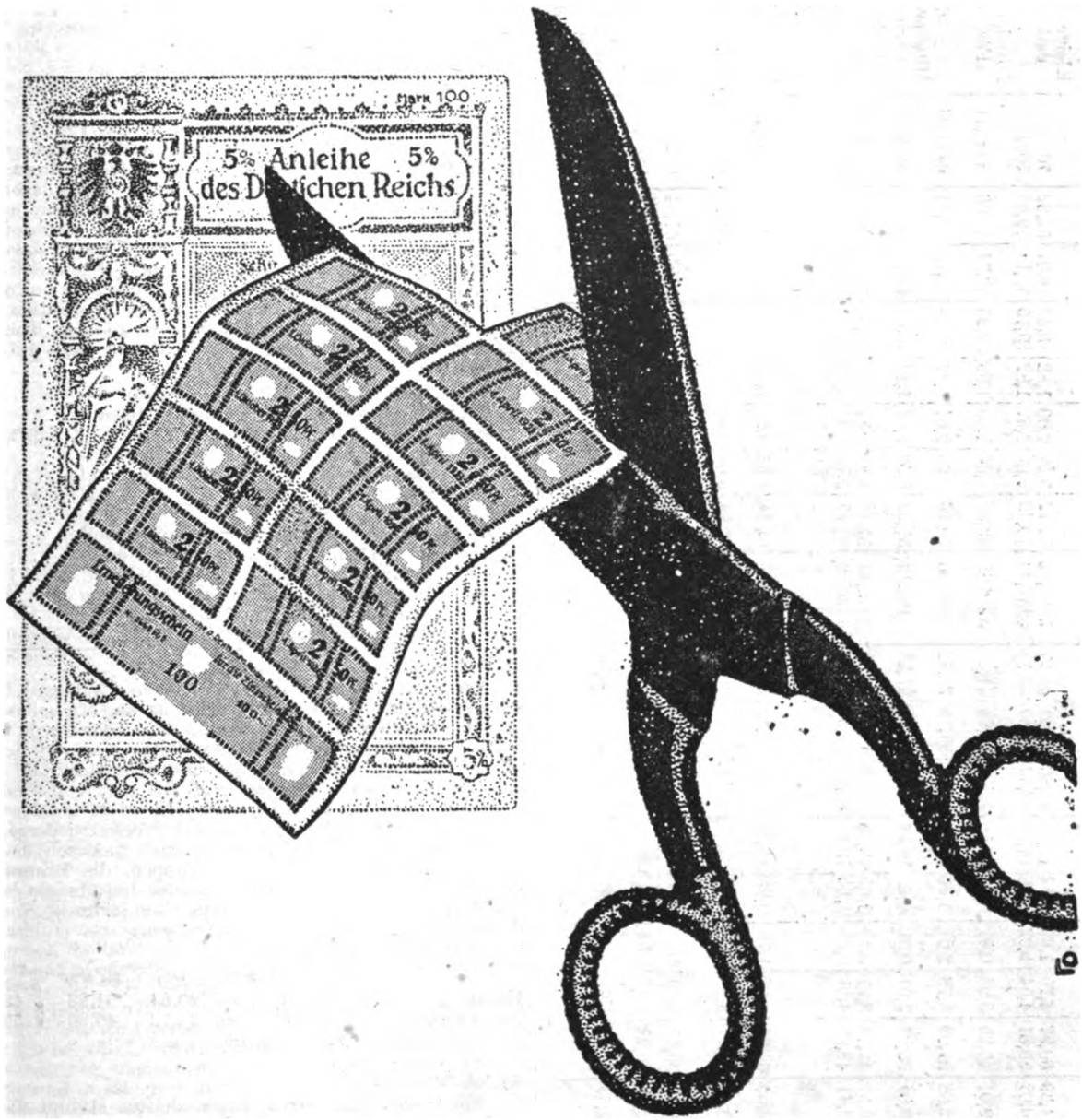
Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Über die Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes bei Generator- und Wassergasanlagen. Die Beschaffung und zweckentsprechende Verwendung des Wasserdampfes spielt bei der Generator- und Wassergaserzeugung eine wichtige Rolle. Bei letzterer erfordert 1 cbm erzeugten Gases etwa 0,6 kg Dampf, was nahezu dem Gewicht des zur Vergasung benötigten Brennstoffes entspricht. Bei der Generatorgaserzeugung schwankt der Verbrauch je nach der Brennstoffbeschaffenheit und Betriebsweise. Man rechnet bei Schachtgeneratoren für Hüttenbetriebe mit einem Verbrauch an Kesselkohlen von 10—14% des vergasten Brennstoffes, nach Quasebart werden aber nicht selten 20% und mehr unter dem Dampfkessel verstocht. Beim Mondschen Verfahren mit Nebenproduktengewinnung werden bis zu $2^1/_2$ kg Dampf auf 1 kg vergaster Kohle benötigt. Mit der Steigerung der Brennstoffpreise ist man daher jetzt darauf bedacht, den Wasserdampf in einfacherer und billigerer Weise als in dem üblichen Dampfkesselbetriebe zu gewinnen und hierzu, wo es angängig ist, Abhitze und Abdampf auszunutzen. Hierbei ist die Frage, welchen Einfluß die Beschaffenheit des Dampfes auf die Gasbildung und den Ofengang ausübt, von Bedeutung.

Da eine hohe Temperatur für die Zersetzung des Wasserdampfes und die Kohlenoxydbildung von Vorteil ist, so liegt die Folgerung nahe, der Wasserdampf müsse möglichst überhitzt angewendet werden, weil so dem Brennstoffbett weniger Wärme entzogen wird. Für den Wassergasprozeß trifft dies ohne Einschränkung zu. Nasser Dampf bewirkt hier eine raschere Abkühlung der Feuerzone und macht damit entweder ein häufigeres Heißblasen und größeren Brennstoffverbrauch erforderlich, oder er hat eine Gasverschlechterung und eine Steigerung der Menge des unzersetzt bleibenden Dampfes zur Folge. Auch für die Gaserzeugung unter Einführung von Luft und Dampf zugleich wird die Überhitzung des Dampfes vielfach dringend empfohlen. Trotzdem liegen hier die Verhältnisse weniger einfach als bei der Wassergaserzeugung. Ein Vorteil der Dampfüberhitzung leuchtet hier ohne weiteres ein. Die Vermischung mit kalter Luft hat eine Abkühlung des Wasserdampfes zur Folge, die zur Wasserabscheidung führt. Je heißer aber der Dampf ist, desto niedriger fällt der Verlust durch Dampfkondensation aus. Dieses ist insbesondere beim Generatorbetrieb mit Dampfstrahlgebläse wichtig, da durch die Anwendung trockenen Dampfes auch die Leistung dieses Gebläses erhöht wird. Weiterhin darf jedoch die Dampfüberhitzung in ihrer Bedeutung für die Gasbildung nicht überschätzt werden, da eine Verschlechterung des Gases in erster Linie durch eine zu reichliche Dampfbemessung bedingt ist. Auch bei Anwendung von wasserhaltigem Dampf oder selbst von zerstäubtem Wasser wird sich keine übermäßige Abkühlung des Generators einstellen, wenn die Konzentration des Wasserdampfes im Dampf und Luftgemisch richtig gewählt ist. In welchem Maße hierdurch die Gasbildungsverhältnisse beeinflußt werden, haben insbesondere die von K. Neumann an einem mit Koks beschickten Generator ausgeführten Versuche gezeigt. Aus diesen ging auch hervor, daß die Wasserdampfzersetzung keineswegs ausschließlich durch eine hohe Temperatur in der Zersetzungszone bedingt ist. (Gwosdz, Ztschr. f. Dampfk. u. M. vom 10. Februar 1917.) *g.* [692 o]

Zur Kenntnis der rumänischen Braunkohlen. Von den natürlichen Energiequellen, die Rumänien besitzt, wurden im Jahre 1911 bis 1912 in der Industrie folgende Mengen verbraucht:

Digitized by Google



Nützet Euch, nützet dem Vaterland, zeichnet Kriegsanleihe

Digitized by Google

Ort	Name des Flözes	Formation	Rohanalyse: Wasser	Rohanalyse: Asche	Rohanalyse: Rein-kohle	Rohkohle Zusammensetzung: C	H	S	N	O	Verkokung: Koks	Flüchtige Bestandteile	Fixer Kohlenstoff	Heizwert	Reinkohle Zusammensetzung: C	H	S	N	O	Verkokung: Fixer Kohlenstoff	Flüchtige Bestandteile	Heizwert	Bemerkungen
Asau-Comănești-Bacau	Wagnerflöz	Unt. Pliozän	10,32	5,29	84,39	60,87	4,70	1,69	1,54	15,59	45,86	43,82	40,57	5667,02	72,12	5,57	2,00	1,82	18,49	48,07	51,92	7089,39	Kleine Probe, Förderkohle.
desgl.	Liegendflöz	„	11,48	8,50	80,02	56,81	4,54	1,92	1,46	15,29	48,63	39,89	40,13	5331,30	70,99	5,67	2,37	1,82	19,15	50,14	49,85	7054,91	desgl.
Vermești 1. Vermești-Bacau	Erstes Flöz	„	14,83	6,16	79,01	55,25	3,93	0,91	1,34	17,58	47,51	37,66	41,35	5136,98	69,96	4,97	1,15	1,69	22,23	52,34	47,66	6500,31	Mittelprobe aus 16 t Förderkohle.
Vermești 2. Vermești-Bacau	Zweites Flöz	„	14,59	12,55	72,86	51,09	3,79	2,07	1,33	14,58	50,27	35,15	37,72	4690,00	70,10	5,20	2,84	1,82	20,04	51,76	48,24	6437,06	desgl.
Pescacea-Schita-Golești-Muscel		Ober Pliozän	34,39	6,57	59,04	39,91	3,01	0,91	0,78	14,43	31,82	33,79	25,25	3469,49	67,59	5,09	1,54	1,32	24,46	42,76	57,24	5879,66	Mittelprobe aus 20 t Förderkohle.
Poenari-Schita-Golești-Muscel		„	30,59	2,84	66,57	42,73	3,21	0,23	0,65	19,75	26,53	42,88	23,69	3718,44	64,19	4,82	0,34	0,97	29,68	35,58	64,42	5585,69	Mittelprobe aus 30 t vom Lager.
desgl.		„	21,61	4,98	73,41	48,99	4,21	0,35	0,65	19,21	33,50	44,89	28,52	4229,70	66,72	5,73	0,47	0,89	26,19	38,85	61,14	6248,00	Kleine Probe luftrockner Förderkohle.
Mărgineanca-Doicești-Dâmbovița		„	37,43	8,88	53,69	34,64	2,67	1,76	0,95	13,67	30,09	32,48	21,21	2922,66	64,44	4,96	3,27	1,77	25,26	39,50	60,50	5437,39	Mittelprobe aus 16 t grubenfeuchter Förderkohle.
desgl.		„	34,85	4,52	60,63	40,77	3,42	—	—	—	31,07	34,08	26,55	3543,64	67,24	5,64	—	—	—	43,79	56,20	6494,20	Kleine Probe (Förderkohle).
Sotânga-Sotânga	Erstes Flöz	„	41,65	7,51	50,84	33,17	2,59	1,75	13,34		26,91	31,44	19,40	2720,30	65,24	5,09	3,44	26,23		38,15	61,84	6115,50	Kleine Probe grubenfeuchter Förderkohle.
desgl.	Zweites Flöz	„	36,03	11,94	52,03	33,27	2,47	2,94	13,30		34,95	29,02	23,01	2712,50	63,94	4,75	5,65	25,66		44,22	55,78	5888,80	
Filipești-de-pădure (Prahova)		?	31,71	10,96	57,33	36,78	2,91	2,49	0,36	14,29	35,14	33,15	24,18	3216,09	64,15	5,07	4,32	1,50	24,96	42,17	57,82	5609,62	Mittelprobe grubenfeucht aus verschiedenen Teilen der Grube.

1. Petroleumrückstände 460 000 t, d. h. 80% des Energieverbrauchs
2. Fossile Kohlen 242 025 t entsprechend Petroleumrückständen . . . etwa 80 000 t, d. h. 14% „ „
3. Naturgase: 69 945 000 cbm entsprechend Petroleumrückständen . etwa 34 000 t, d. h. 6% „ „

100% des Energieverbrauchs

Im Laufe der zwölf Jahre 1899/1900—1911/1912 ist die Produktion an fossilen Kohlen auf den vierfachen Wert gestiegen; es läßt sich daher eine weitere Entwicklung des Kohlenverbrauches annehmen. Geologisch gehören nach Mrazec die Kohlenlagerstätten Rumäniens verschiedenen Formationen an, von denen indessen die des Karbons (Anthrazit von Schela Gorj), des Mesozoicums aus Lias und Kreide (Zanoaga, Brandis, Piscul cu brazi) sowie des Miocaens (Bahna, Cerna-Mehedinți, Soldanești und Bogdanești-Suceava) technisch keinen Wert besitzen. Ausgebeutet werden nur die Braunkohlen des unteren und oberen Pliocaens, deren Produktion im Jahre 1911 bis 1912 99% der Gesamtförderung an fossilen Kohlen ausmachte. Es lassen sich unter ihnen geologisch (und auch technisch) folgende beiden Gruppen unterscheiden.

1. Das untere Pliozän mit den Gruben von Asau, Comanesti und Vermesti (Bacau) und einer Förderung von . . . . . 33 298 t = 13,9%
2. Das obere Pliozän mit den Gruben bei Pescareasa, Jidava, Poenari (Muscel) und einer Förderung von . . . . . 77 941 t = 32,6%

sowie den Gruben bei Margineanca, Sotânga, Aninoasa, Vulcana-Pandele (Dâmbovița) mit einer Förderung von . . . . . 126 196 t = 52,6%

und der inzwischen verlassenen Grube von Filipești-de-pădure im Prahovatale mit einer Jahresförderung von . . . . . 2 090 t = 0,9%

239 525 t = 100,0%

Die Braunkohlenindustrie (vor dem Feldzuge) beschränkt sich also ausschließlich auf die Bezirke Bacau, Muscel und Dâmbovița, dem technischen Werte nach sind die Kohlen von Dârmănești die besten, es folgen die von Bahna, Soldanești und Sotânga. Proben aller rumänischen Braunkohlen sind analysiert und ihre Heizwerte aus den bekannten Formen und aus den vollständigen Analysen ermittelt worden. Von den mitgeteilten 41 Analysen interessieren hier nur die in der nebenstehenden Tabelle wiedergegebenen.

In chemischer Hinsicht lassen sich hiernach die ausgebeuteten Braunkohlen Rumäniens in 2 Gruppen, die Braunkohlen des Bezirkes Bacau und die aus den zwei oder drei übrigen Bezirken Muscel, Dâmbovița und Prahova (Filipești-de-pădure) einteilen mit den durchschnittlichen Zusammensetzungen:

bezogen auf Reinkohle

	C %	H %	O %	für C %	flüchtige Bestandteile	WE je kg
Bacau	70,28	4,95	20,64	51,83	48,16	6483,62
die übrigen . . .	65,15	5,00	25,72	40,20	59,79	5632,10

und bezogen auf Rohkohle

Bacau	5063,11
die übrigen	3228,37

Mit diesen chemischen Eigenschaften stimmt das physikalische Verhalten gut überein: Die Kohlen von Bacau sind schwarz und haben einen schönen Glanz, die übrigen sind mehr braun und weisen schiefrige Struktur auf, in der oft die Holzfasern leicht erkennbar sind. (Dr.-Ing. N. Danaila in Anuarul Institutului Geologic al Romanicei 6, 1912, Fasc. I a, Bukarest 1914.)

Dr. Herbing, z. Zt. Rumänien. [692 n]

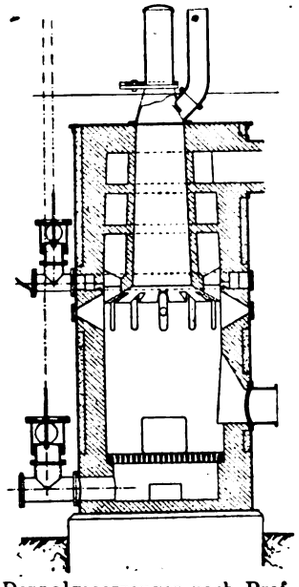
Über das Doppelgasverfahren. (Mit Abb.) Vortrag, gehalten am 2. Juni 1916 auf der 35. Jahresversammlung des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn in Wien von Prof. H. Strache. (Im Auszug.) Bei den Bestrebungen, die Entgasung der Kohle zu verallgemeinern, erkennt man bald die Schwierigkeiten, die in der Verwertung des Koksrückstandes gelegen sind. Bekanntlich gibt es eine Anzahl verschiedener Mittel, um den Koks zu vergasen. Es ist dies die Erzeugung von Generatorgas, Halbwassergas und Wassergas, welche gestattet, den Heizwert des Kokses mit gutem Nutzeffekt in die Gasform umzusetzen. Während Generatorgas und Halbwassergas ausschließlich zu Heizungs- und motorischen Zwecken verwendet werden, hat das Wassergas auch ausgedehnte Verwendung zu Beleuchtungszwecken gefunden, indem es bekanntlich in großem Maßstabe dem Steinkohlengase zugesetzt wird. Auch sind selbständige Beleuchtungsanlagen mit reinem, unkarburiertem Wassergas seit zwei Jahrzehnten in dauernder Verwendung zum Beispiel in der Stadt Pettau (Steiermark), deren Wassergasanlage im Jahre 1898 errichtet wurde und somit jetzt bereits 18 Jahre in tadellosem Betrieb steht.

Das Wassergas hat ferner ein weites Anwendungsgebiet für industrielle Zwecke erobert, hier ist besonders das Schweißen stärkerer Bleche hervorzuheben. Auch die chemische Industrie bedient sich in ausgedehnter Weise des Wassergases, so weist zum Beispiel die

Digitized by Google

jüngst errichtete Anlage in einer der größten chemischen Fabriken Deutschlands eine Tagesleistung von 840 000 cbm auf, also rund ebensoviel wie das Gaswerk Wien-Simmering.

Bei der bisher geübten Erzeugung von Steinkohlengas aus der Kohle und dem Wassergas aus dem Koks unterscheidet man zwischen Entgasung und Vergasung. Schon seit der ersten praktischen Einführung des Wassergasprozesses war man bestrebt, diese beiden Vorgänge derart zu vereinigen, daß Wassergas direkt aus der Kohle gewonnen werden könne. Damals legte man auf die Gewinnung der Nebenprodukte der Kohle (Teer und Ammoniak) wenig Wert und namentlich für kleinere Gaswerke war die Einfachheit eines Betriebes, bei dem kein Teer und Ammoniak entsteht, vorzuziehen, weil dadurch die Anlage- und Bedienungskosten verringert wurden. Für größere Anlagen bestand jedoch schon damals die Absicht, die Zersetzung der Nebenprodukte zu vermeiden, so betonte der Vortragende schon 1894, daß man durch eine Vereinigung der Kohlenentgasung mit dem Wassergasprozeß günstige Ergebnisse erzielen könne.



Doppelgaserzeuger nach Prof. H. Strache.

In der letzten Zeit ist nun der Wert der Nebenprodukte der Kohlendestillation so klar hervorgetreten, daß die praktische Durchführung eines derartigen kombinierten Verfahrens geradezu zur Notwendigkeit wurde. Von vornherein war dabei vorauszusehen, daß man ein Gas gewinnen könne, welches sich etwa zu einem Fünfteile aus Steinkohlengas und zu vier Fünfteilen aus Wassergas zusammensetzt und daher einen höheren Heizwert und ein geringeres spezifisches Gewicht als das Wassergas haben und sich überhaupt in seinen Eigenschaften dem Steinkohlengas nähern müßte. Diesem Gemisch ist vom Vortragenden der Name „Doppelgas" gegeben worden.

Das von Strache im Jahre 1906 vorgeschlagene Doppelgasverfahren bewirkt eine Vereinfachung des bisherigen umständlichen Betriebes und nutzt das beim Warmblasen des Generators entstehende Generatorgas zur Beheizung der Entgasungskammern aus, so daß der Koksverbrauch zur Unterfeuerung, der sich heute bei der Entgasung als notwendig erweist, erspart wird. Der in nebenstehender Abbildung in einem Schnitt gezeigte Doppelgasgenerator besteht aus dem Generatorunterteil, in dem Koks auf einem gewöhnlichen Planrost gelagert wird, und der durch Überleiten eines Luftstromes zum Glühen erhitzt wird. Das dabei entstehende Generatorgas wird durch Oberluft verbrannt und die heißen Gase umspielen eine Entgasungskammer, die bei kleinen Anlagen als Retorte, bei größeren Anlagen als Kammer ausgeführt wird. Die Abgase entweichen durch ein Abgasventil in den Schornstein. Die Entgasungskammer bzw. Retorte wird mit Kohle gefüllt und, wenn sie auf genügend hohe Temperatur erhitzt ist, wird genau so, wie dies bei allen Wassergasgeneratoren üblich ist, die Luftzufuhr abgesperrt und nun von unten Dampf in den Generator eingelassen. Dieser bildet in dem glühenden Koks Wassergas und dieses streicht nun durch die beheizte Retorte. Das Wassergas tritt aber mit einer Temperatur von etwa 1000° aus dem Generator in die Retorte ein, so daß es wesentlich zur Entgasung der Kohle beiträgt. Denn hier wird jedes einzelne Kohlenstück von dem heißen Gase umspült und es ist daher nicht das hohe Temperaturgefälle erforderlich, welches bei der Entgasung in Retorten oder Kammern sonst angewendet werden muß, um die Wärme bis in die Mitte der Kohlenschicht zu bringen. Die Entgasung kann also hier bei geringerer Temperatur vor sich gehen, als dieses bei den sonstigen Entgasungsarten möglich ist. Das Gas, welches dem Entgasungsraum oben entweicht, enthält natürlich außer dem Gemisch von Steinkohlengas und Wassergas Teerdämpfe und Ammoniak. Die größte Menge der Teerdämpfe wird in einer gewöhnlichen Vorlage abgeschieden, der Rest kondensiert sich in einem dahinter geschalteten Kühler und das Ammoniak wird dann durch Wascher in gewöhnlicher Weise ausgeschieden.

Sobald die Kokssäule so weit abgekühlt ist, daß sie den Wasserdampf nicht mehr genügend zu zerlegen vermag, wird das Gasen unterbrochen und der Generator wieder warmgeblasen. Die Warmblasperioden dauern nur 1—2 Minuten, während die Gasperioden genau, wie beim bekannten Wassergasprozeß, 6—8 Minuten dauern. Natürlich gast die Kohle während der kurzen Warmblaseperiode weiter und das dabei entstehende Steinkohlengas wird gewonnen. Zur Überwachung ist an dem Gasabgangsrohr, das zur Vorlage führt (Steigrohr), eine Probeflamme angebracht, die sich an einer ständig brennenden Zündflamme bei jeder Blase- und Gasperiode entzündet und hell brennt, wenn Doppelgas oder Steinkohlengas aus dem Generator entweicht.

Wenn man berechnet, daß aus 100 kg Steinkohle rund 30 cbm Steinkohlengas mit einem Heizwert von 5500 WE und 70 kg Koks entstehen, daß ferner diese 70 kg Koks etwa 100 cbm Wassergas mit einem Heizwert von 2900 WE zu liefern vermögen, so erhält man aus 100 kg Kohle 130 cbm Doppelgas mit einem Heizwert von 3500 WE. Natürlich ändern sich diese Zahlen mit den vergasten Kohlen. Braunkohlen, die ja meist nur 30—50% Koks enthalten, geben 90—100 cbm Gas mit 3200—3400 WE.

Doppelgasanlagen sind in Bergedorf bei Hamburg, Elberfeld, Wien-Simmering im Betriebe. Bei der eben in Betrieb genommenen Anlage Wien-Simmering ist die Einhaltung der geleisteten Garantien durch eine dreimal 24 Stunden dauernde Garantieprobe nachgewiesen worden, obwohl die Anlage noch nicht auf den Höchstwert ihrer Leistungsfähigkeit gebracht worden ist. Es wurden dabei aus 27 111 kg Rohkohle 33 180 cbm Gas von 22° und 754 mm Druck geliefert, was einer Doppelgasausbeute von 122 cbm (unreduziert) oder 121,9 cbm aus 100 kg Rohkohle (auf 0° und 760 mm reduziert) entspricht. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst. 1916, Nr. 20 vom 15. Okt., S. 301—309.) Dipl.-Ing. Pradel. [675 i]

Brenner für Hochofengas. (Mit 5 Abb.) The Blast Furnace and Steel Plant 1916, August, S. 365/67, bringt eine Zusammenstellung der verschiedenen Typen des Birkholz-Terbeck-Brenners, wie sie für die verschiedenen Betriebsbedingungen gebraucht worden sind. Der Unterschied zwischen den einzelnen Typen ist durch die Bauart der Luftzuführung bedingt.

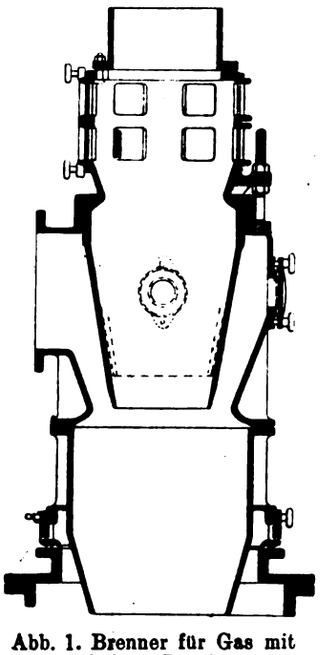


Abb. 1. Brenner für Gas mit hohem Druck.

Abb. 1 stellt einen Brenner dar, der dort Verwendung findet, wo das zur Verbrennung dienende Gas einen genügend hohen Druck besitzt, die Verbrennungsluft anzusaugen. Das Gas, unterirdisch zugeführt, tritt von unten ein, nimmt seinen Weg durch eine ringförmige Anordnung, in der es eine gewisse Drosselung erfährt, strömt dann in einen weiteren Raum, sich ausdehnend und die Verbrennungsluft ansaugend. Der Brenner ist mit zwei Schiebern zur Regelung der Luftzufuhr versehen und besitzt Schaulöcher zum Beobachten der Flamme. Das konische Luftzuführungsrohr kann zur Veränderung der Mischung bis in die punktiert gezeichnete Lage zurückgezogen werden.

Ist eine gewisse Gaspressung vorhanden, die an sich jedoch zu gering ist, um eine genügende Mischung zwischen Gas und Luft und den erforderlichen Zug herbeizuführen, so tritt die in Abb. 2 dargestellte Bauart in Anwendung, die eine gewisse Pressung der Luft erfordert. Der Unterschied zwischen den beiden Brennern in Abb. 1 und 2 besteht darin, daß letzterer mit einem Ansatzstutzen versehen ist, durch den die Luft vom Druckerzeuger beispielsweise einem Ventilator zugeführt wird.

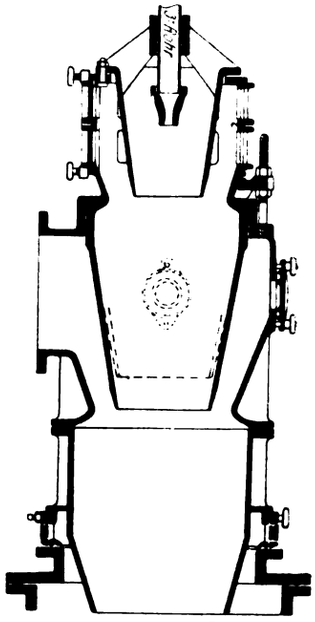


Abb. 2. Brenner für Gas mit geringerem Druck.

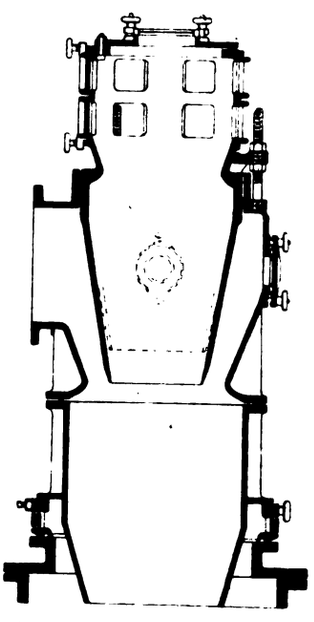


Abb. 3. Brenner für Hochofengebläsewind.

Steht gepreßter Wind zur Verfügung, z. B. Hochofen-Gebläsewind, so wird vorteilhaft der in Abb. 3 wiedergegebene Brenner verwendet,

Zeichne Kriegsanleihe! Das ist der sicherste Weg zum Frieden!

Digitized by Google

der sich von den vorhergehenden wieder durch die Art der Luftzuführung unterscheidet.

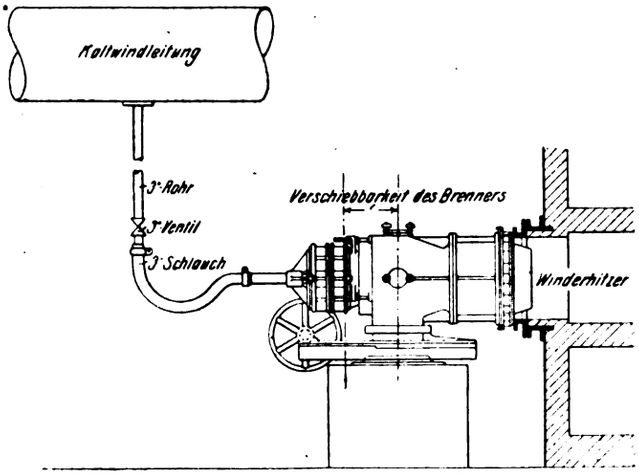


Abb. 4. Brenner zur Beheizung eines Winderhitzers.

Abb. 4 zeigt die Anordnung eines derartigen Brenners zur Beheizung eines Winderhitzers. Die Druckluft wird von der Hauptwindleitung durch einen Schlauch zugeführt, der eine Verschiebung des Brenners zuläßt.

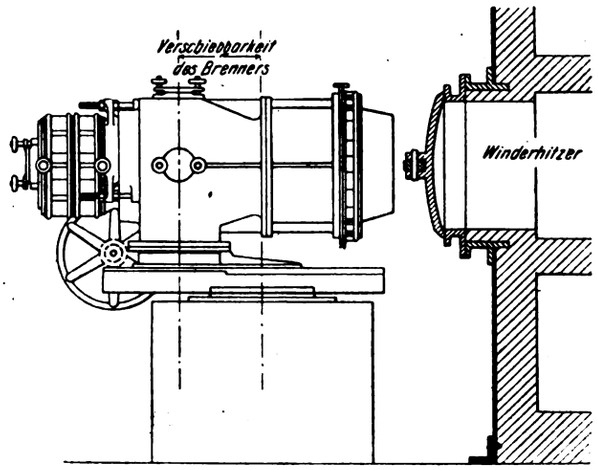


Abb. 5 wie Abb. 4 in zurückgezogener Stellung.

Abb. 5 gibt den vom Cowper-Apparat zurückgezogenen Brenner wieder. Der Cowper ist auf Wind gestellt, seine die Brennerschnauze aufnehmende Öffnung durch einen Deckel verschlossen.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [684e]

Über die Wahl der Dampfkessel bei industriellen Anlagen. Obwohl sich bestimmte Regeln für die Wahl eines Dampfkessels nicht aufstellen lassen, so ist doch eine große Reihe von einzelnen Umständen vorhanden, die vor der Beschaffung einer Dampfkesselanlage berücksichtigt werden müssen und die Rentabilität des Betriebes beeinflussen. Der Verwendungszweck gibt dabei den Ausschlag. So kann z. B. nach Ph. Schilling[1]) der Dampfkessel nur Kraftzwecken dienen (Dampfmaschinen, Turbinen, Heizanlagen usw.) und muß dafür Sorge getragen werden, daß das Kesselsystem trockenen Dampf liefert. Abgesehen von der Wichtigkeit des zu wählenden Wasserraumes (bei großen Mengen von Kochdampf), sind die Güte des Speisewassers, das bei ausgedehnter Abscheidung von Kesselstein ein leicht zu reinigendes Kesselsystem bei Vermeidung des Kessels mit engen Röhren bedingt, und die Frage des Brennmaterials von ausschlaggebender Bedeutung. Die als Sinterkohle bezeichnete Steinkohle ist als geeignetes Brennmaterial zu bezeichnen, während die Braunkohle wegen des geringeren Heizwertes weniger in Betracht kommt.

Bei der Konstruktion der Dampfkessel sind die Verluste zu berücksichtigen, die durch eine zu große bzw. zu geringe Verbrennungsluftzufuhr entstehen, oder die Verluste durch Wärmestrahlung, durch Eindringen von kalter Luft durch das Mauerwerk, durch zu hohe Temperatur der Abgase usw. Da die theoretische Menge von 11 kg Luft zur Verbrennung von 1 kg Kohle (7500 Kal.) praktisch nicht ausreicht, muß die Feuerung so gestaltet sein, daß die doppelte Luftmenge verbraucht wird. Bei der Verschiedenheit des Brennmaterials ist auf eine entsprechende richtige Wahl des Rostes (Größe und Zug) Rücksicht zu nehmen. Der Schornstein muß eine von der zugehörigen Kesselheizfläche abhängige Höhe von mindestens 25 m aufweisen.

Der „Einflammrohrkessel" (10 at, 75 qm) läßt eine gute Ausnutzung des Brennmaterials bei billigem Aufbau zu.

[1] Rauch und Staub 1917, Jan., S, 36/38.

Der „Zweiflammrohrkessel" (12 at, 120 qm) ist der gebräuchlichste Dampfkessel; Ausnutzung des Brennmaterials gut, Dampfentwicklung bei großem Wasser- und Dampfraum ebenfalls gut. Der Cornwallkessel ist für jede Art der Feuerung geeignet.

Der „Zweiflammrohr-Doppelkessel" wird durch zwei übereinander liegende Zweiflammrohrkessel gebildet und ist bei einer erforderlichen großen Heizfläche bei beschränkten Raumverhältnissen zu empfehlen, ebenso wie der „kombinierte Zweiflammrohr-Röhrenkessel" (14 at, 300 qm).

Die „Wasserröhrenkessel" haben den Vorteil der schnellen Dampfentwicklung bei günstiger Ausnutzung des Brennmaterials; sie sind infolge des geringen Wasserinhaltes der Röhren bei stark wechselnder Dampfentnahme ungeeignet, weil Druckschwankungen hervorgerufen werden können. Nur einwandfreies Kesselspeisewasser darf verwendet werden, da besonders in der untersten Rohrreihe bei Abscheidung von Kesselstein die Rohre durchbrennen.

Der „Steilrohrkessel", ähnlich dem Wasserrohrkessel, mit mehreren Ober- und Unterkesseln, hat den Vorteil einer großen Dampferzeugung in kurzer Zeit, jedoch muß der Dampf stetig entnommen werden, weshalb er ungeeignet ist für die Entnahme von Fabrikationsdampf, dagegen geeignet für elektrische Zentralen.

Der „Lokomobilkessel" mit ausziehbarem Röhrensystem (12 at, 100 qm) hat den Vorzug einer schnellen Dampfentwicklung, bedarf keiner Einmauerung und ist infolgedessen billig in der Aufstellung; die Reinigung ist sehr einfach.

Der „stehende Kessel", also Quersieder und Heizrohrkessel, ist der Kessel für den Kleinbetrieb. Infolge des kleinen Wasserraumes wird nasser Dampf erzeugt, die Wärmeausnutzung dagegen ist eine ziemlich gute. Die Reinigung ist schwierig, deshalb die Verwendung von gutem Speisewasser Bedingung.

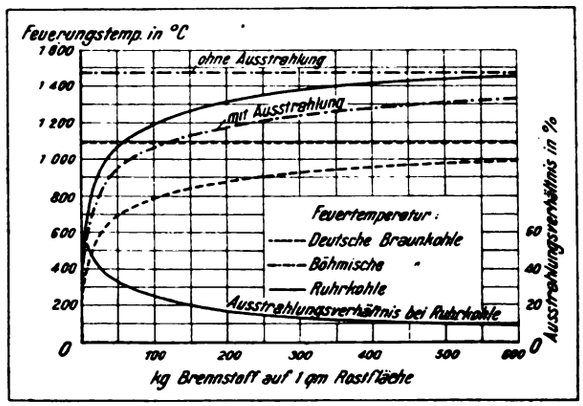
Für die Wahl der Kesselanlage spielt noch der Vorwärmer für das Speisewasser eine Rolle, der entweder durch Abdampf der Maschinen oder Pumpen oder durch die Wärme der Abgase beheizt wird, wodurch nicht nur eine Ersparnis an Heizmaterial erwirkt wird, sondern auch ein wichtiger Faktor für die Größe des Kessels gefunden ist, indem das Speisewasser durch die Abgase bis auf die Temperatur des Dampfes gebracht werden kann, was einer Heizmaterialersparnis von 15—20% gleichkommen würde. Für Koch- und Heizanlagen muß der Dampf zweckmäßig durch einen Überhitzer geleitet werden.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [684i]

Über den Einfluß der Strahlung auf die Feuertemperatur. (Mit Abb.) Vielfach wird die Verbrennungstemperatur eines Brennstoffes ohne Rücksicht auf den Übergang eines bestimmten Wärmebetrages durch Einstrahlung in den Kessel bestimmt. Dieses ist jedoch nur bei reinen Vorfeuerungen richtig, bei Innen- und Unterfeuerungen, bei denen der Einfluß der eingestrahlten Wärmemenge nicht vernachlässigt werden kann, stellen sich die Verhältnisse anders. Allgemein kann für solche Fälle die Gleichung benutzt werden

$$t_1 = \eta_1 \frac{(1-\sigma)\cdot H}{(1+L)\cdot c_p},$$

wenn bezeichnet: η_1 den Wirkungsgrad der Feuerung, σ das Einstrahlungsverhältnis, H den Heizwert des Brennstoffes, L die Verbrennungsluftmenge, c_p die spezifische Wärme der Luft. Für Unterfeuerungen wird dabei das Einstrahlungsverhältnis mit 0,20—0,25, für Innenfeuerung mit 0,25—0,30 angegeben. Für genaue Berechnungen reicht diese Annahme nicht zu, es ist dann vielmehr erforderlich, den Einfluß des Strahlungsgesetzes mit zu berücksichtigen.



Zusammenhang zwischen Rostbelastung, Verbrennungstemperatur und Strahlungsverhältnis.

Unter Feuer- oder Verbrennungstemperatur sei dabei die Temperatur der Brennstoffoberfläche verstanden, gleichzeitig aber auch die Temperatur der Feuergase unmittelbar über dem Rost. Im Beharrungszustand muß Wärmegleichgewicht bestehen, so daß also die der Verminderung der Verbrennungstemperatur entsprechende Wärme gleich ist der bei verminderter Temperatur abgestrahlten Wärme. Bezeichnet C die Strahlungskonstante, R die Verbrennungsoberfläche sowie φ eine Berichtigungszahl, die berücksichtigt, welcher

Digitized by Google

Teilbetrag von der gesamten ausgestrahlten Wärme die Heizfläche trifft, so kann gesetzt werden

$$G\,(t_1 c_{p_2} - t_2 \cdot c_{p_2}) = C\left[\left(\frac{t_2 + 273}{100}\right)^4 - \left(\frac{t_3 + 273}{100}\right)^4\right] \cdot \varphi \cdot R.$$

Hiernach wird, wenn keine Wärme eingestrahlt wird, die Feuertemperatur gleich der theoretischen Verbrennungstemperatur. Ist die mittlere Feuertemperatur gemessen, so läßt sich sowohl der Wert φ als auch das Ausstrahlungsverhältnis σ bestimmen, dessen Wert jedoch, bei unveränderter wirksamer Rostfläche, abhängig ist von der Brenngeschwindigkeit, die dadurch ihrerseits wieder die Feuertemperatur beeinflußt. Um diese verschiedenen Beeinflussungen vor Augen zu führen, sind Rechnungen mit bestimmten Annahmen durchgeführt worden (CO_2 der Heizgase 12%; Lufttemperatur 20°; Wandtemperatur der Kesselfläche 200° C; Strahlungswert $C = 4{,}6$ und $\varphi . R = 1$. Die bildliche Darstellung der erhaltenen Werte ist in beistehender Abbildung ersichtlich. Es ist daraus erkennbar, daß die Feuertemperatur mit zunehmender Brenngeschwindigkeit anfangs schnell steigt und sich später langsam dem theoretischen Höchstwert der Temperatur (ohne Einstrahlung) nähert. Durch Wahl der Brenngeschwindigkeit kann man bis zu diesem Höchstwert beliebig hohe Temperaturen der Feuertemperatur herbeiführen, wobei bei gleicher Brenngeschwindigkeit die bessere Kohle die höhere Verbrennungstemperatur ergibt. Das Strahlungsverhältnis ist bei gleichen Brenngeschwindigkeiten fast unabhängig vom Brennstoff. Bei 100 kg/qm ist das Einstrahlungsverhältnis etwa 27%, bei 25 kg/qm 44%; das Einstrahlungsverhältnis ist also um so größer, je geringer die Rostbelastung ist.

Die aufgestellte Beziehung gestattet wichtige Schlüsse, die zur Erklärung und Untersuchung des Verhaltens der verschiedenen Kesselbauarten dienen können. (Deinlein, Ztschr. d. Bayer. Rev.-V. 1916, Nr. 14.) Dosch. [675 f]

Bücherbesprechungen.

Kohlensteuergesetz vom 8. April 1917 nebst den Ausführungsbestimmungen des Bundesrats vom 12. Juli 1917, erläutert von Assessor Dr. Felix Zedermann und Dr. Jos. Morenhoven. Mit einem Anhang, Tabellen und Sachregister. 248 Seiten. Berlin 1917, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis gebunden 4.50 ℳ.

Immer stärker werden die Lasten, welche der Krieg unserem Volk aufbürdet. Zur Kriegssteuer, dem Warenumsatzstempel und der Besteuerung des Güterverkehrs trat mit Wirksamkeit ab 1. August 1917 die Kohlensteuer. Die neue Belastung kommt nicht nur in höheren Kohlenpreisen, sondern auch in den Preisen sonstiger Bedarfsgegenstände, zu deren Herstellung die Verwendung von Kohle erforderlich ist, zum Ausdruck. Die für die Zeit nach dem Krieg zu beobachtenden Rücksichten auf die Wettbewerbsfähigkeit unserer Ausfuhrindustrien wurden zunächst absichtlich zurückgestellt.

Das vorliegende Buch beschränkt sich nicht darauf, eine Erläuterung des Gesetztextes zu bieten, sondern bringt im Zusammenhang damit auch die Ausführungsbestimmungen des Bundesrats, auf die gleichzeitig bei den Erläuterungen hingewiesen ist, ferner die sämtlichen während des Krieges erlassenen Vorschriften über Kohlen, statistisches Material usw. Ein ausführliches Sachregister erleichtert das Nachschlagen. Das Buch ist daher zur Einführung in die vollständig neue Materie hervorragend geeignet. [749a]

Gesetz über die Besteuerung des Personen- und Güterverkehrs vom 8. April 1917 nebst Ausführungsbestimmungen des Bundesrats vom 5. Juli 1917. Nach amtlichen Materialien und Erlassen der Ministerien für den praktischen Gebrauch erläutert und mit ausführlichem Sachregister versehen von Dr. jur. Röder. Berlin 1917, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis gebunden 3 ℳ.

Das vorliegende Gesetz trat, soweit es die Besteuerung der Eisenbahngüter anbelangt, soeben in Kraft; daher dürfte der kleine Kommentar, der in populären Ausführungen geschrieben ist, rechtzeitig den interessierenden Kreisen willkommen sein. Auch die Steuerstellen selbst können sich rasch aus dem Buche informieren. Daneben dürfte es allen Rechts suchenden sowie auch unseren Richtern, Rechtsanwälten und Staatsanwälten bei vorkommenden Rechtsstreitigkeiten bzw. Verstößen gegen das vorliegende Gesetz ein zuverlässiger Berater sein. [749b]

Leitfaden für die Rauch- und Rußfrage. Von Direktor A. Reich. (Oldenbourgs Technische Handbibliothek Bd. XX. München und Berlin 1917. Verlag von F. Oldenbourg. Preis gebunden 15,— ℳ.

Die Literatur über die Frage der Rauch- und Rußbekämpfung ist sehr umfangreich, aber auch sehr zerstreut. Neben den mehr oder minder spezialisierten Büchern sind wertvolle Beiträge in zahlreichen Aufsätzen und Fachzeitschriften enthalten. Es lag daher tatsächlich ein Bedürfnis vor nach einem kurzgefaßten Leitfaden, der es dem Außenstehenden ermöglicht, sich rasch einen Überblick über den Stand und die Entwicklung der Frage zu verschaffen und den Weg zu zeigen für das eingehendere Studium besonderer Fragen.

Der Verfasser hat sich dieser Aufgabe mit großem Geschick unterzogen und einen Leitfaden geschaffen, der, von der historischen Entwicklung ausgehend, die Rauchfrage in allen ihren Teilen in knapper, aber doch übersichtlicher Form darstellt. Die einzelnen Kapitel, wie z. B. Brennstoffe, Art und Entstehung des Rauches, Luftuntersuchungen, Rauchschäden, gesetzliche und technische Maßnahmen zur Bekämpfung des Rauches usw. sind vollständig und in klarer Weise bearbeitet, wobei es der Verfasser sehr gut verstanden hat, die wesentlichen Gesichtspunkte hervorzuheben. Die textlichen Ausführungen werden durch gutausgeführte Tabellen und Abbildungen vervollständigt.

Der Leitfaden von Reich kann allen, die sich mit der Rauch- und Rußfrage zu beschäftigen haben — und ihre Zahl in den verschiedensten Berufskreisen ist gewiß nicht klein — ebensowohl zur Einführung, wie auch als knappes Hand- und Nachschlagebuch bestens empfohlen werden. A. [745]

Zeitschriftenschau.

Mit Rücksicht darauf, daß die Zustellung der ausländischen Zeitschriften zum Teil nur mit großen Zeitverlusten möglich und, soweit sie aus dem feindlichen Ausland kommen, unzulässig ist, muß während des Krieges die Zeitschriftenschau eingeschränkt werden. Im Nachfolgenden das Verzeichnis der von der „Feuerungstechnik" regelmäßig überwachten Zeitschriften, die in der „Feuerungstechnik" übliche Abkürzung, sowie die Bezugsadresse und Bezugsbedingungen.

Titel	Abkürzung	Verlag bzw. Bezugsquelle	Zahl der Nummern im Jahr	Preis jährlich[1]
Annalen für Gewerbe und Bauwesen	Glasers Annalen	Berlin W 57, Kurfürstenstr. 8, Gg. Siemens	24	ℳ 20.—
Annales des Mines	Ann. Min.	Paris, 47/49, Quai des Grands Augustins, H. Dunod et E. Pinat	12	Fr. 28.—
Berg- und Hüttenmännische Rundschau	B. u. H. Rund.	Kattowitz O/S., Gebr. Böhm	24	ℳ 10.—
Braunkohle	Brk.	Halle a. S., Wilhelm Knapp	52	ℳ 16.—
Bulletin of the American Institute of Mining Engineers	Bull. Am. Inst. Min. Eng.	New York, 29, West 39th Street	12	$ 10.—
Bulletin of the Bureau of Standards	Bull. Bur. Stand.	Washington, Department of Commerce, Bureau of Standards	—	—
Bulletin de la Société Chimique de France	Bull. S. Chim. F.	Paris (6), Boulevard Saint Germain 44, Rue de Rennes	24	Fr. 38.—
Bulletin de la Société de l'Industrie minérale	Bull. S. Ind. min.	Saint-Etienne, 19, Rue du Grand-Moulin, La Société de l'Industrie minérale	12	Fr. 40.—
Cassiers Engineering	Cass. Eng.	London, 33, Bedford Street, Strand, The Louis Cassier Co., Ltd.	12	s. 12.—
Chemical Engineer	Chem. Eng.	Chicago, Ill., 608, S. Dearborn Street	12	ℳ 18.—
Chemiker-Zeitung	Ch.-Ztg.	Köthen i. Anh., Verlag der Ch.-Ztg., Otto v. Halem	156	ℳ 24.—
Coal Age	Coal Age	New York, 505 Pearl Street, Hill Publishing Co., Ltd.	52	ℳ 30.—
Colliery Guardian and Journal of the Coal and Iron Trades	Coll. Guard.	London E C, 30 and 31, Furnival-Street, Holborn	52	27 s. 6 d.
Dinglers Polytechnisches Journal	Dingl. Polyt. Jl.	Berlin W 66, Mauerstr. 15, Rich. Dietze	52	ℳ 24.—
L'Echo des Mines et de la Métallurgie	Echo Min.	Paris, 68, Rue de la Chaussée d'Antin.	104	Fr. 55.—
Eisenzeitung	Eisenztg.	Berlin S 42, Oranienstr. 140/142, Otto Elsner	52	ℳ 10.—
The Engineer	Engineer	London W C, 33, Norfolk Street, Strand	52	£ 1 s. 16
Engineering	Eng.	London W C, 35/36, Bedford Street, Strand, William H. Maw & Alf. Baworth	52	£ 1 s. 16

[1]) Die Preise der ausländischen Zeitschriften sind jetzt meist wesentlich höher und nicht genau anzugeben!

Denk' an die Zeichnung der Kriegsanleihe!

Digitized by Google

Titel	Abkürzung	Verlag bzw. Bezugsquelle	Zahl der Nummern im Jahr	Preis jährlich
The Engineering Magazine	Eng. Mag.	New York, 140/142, Nassau Street	12	$ 4.—
Engineering News	Eng. News	New York, 505, Pearl Street, The Engineering News Publishing Co.	52	$ 9.—
The Engineering Review	Eng. Rev.	London W C, 104, High Holborn	12	s. 9.—
The Engineering and Mining Journal	Eng. Min. Jl.	New York, 505, Pearl Street, Hill Publishing Company	52	$ 8.—
Ferrum	Ferrum	Halle a. S., Wilhelm Knapp	12	ℳ 18.—
La Fonderie Moderne	Fond. Mod.	Charleville (Ardennes), 61, Cours d'Orleans	12	Fr. 12.—
The Foundry	Foundry	Cleveland, Ohio, The Penton Publishing Co.	12	s. 8
The Foundry Trades Journal and Pattern-Maker	Foundry Tr. Jl.	London W C, 165, Strand	12	s. 7 d. 6
Le Gaz	Gaz	Paris, 12 rue Fontaine	12	Fr. 15.—
Le Génie civil	Gén. civ.	Paris (9e), 6 Rue de la Chaussée d'Antin	52	Fr. 45.—
Gesundheitsingenieur	Gesundheitsing.	München, R. Oldenbourg	52	ℳ 20.—
Gießerei-Zeitung	Gieß.-Ztg.	Berlin SW 19, Jerusalemerstr. 46/49, Rudolf Mosse	24	ℳ 16.—
Die Glashütte	Glash.	Dresden, Julius Fahdt	52	ℳ 12.—
Glückauf	Glckf.	Essen a. d. Ruhr, Verlag des Glückauf	52	ℳ 24.—
Industrial Engineering and The Engineering Digest	Ind. Eng.	New York, 90, West Street, The Technical Literature Co.	12	$ 2.60
The Journal of the American Society of Mechanical Engineers	Jl. Am. S. Mech. Eng.	New York, 29, West 39th Street	12	$ 4.20
The Journal of the Franklin Institute	Jl. Frankl. Inst.	Philadelphia, Pa., 15 South 7th Street	12	$ 5.—
Journal für Gasbeleuchtung und verwandte Beleuchtungsarten sowie für Wasserversorgung	Jl. Gasbel.	München, R. Oldenbourg	52	ℳ 20.—
The Journal of Gas Lighting, Water Supply and Sanitary Improvement	Jl. Gas Lightg.	London E C, 11, Bolt Court, Fleet Street	52	27 s. 6 d.
The Journal of Industrial and Engineering Chemistry	Jl. Ind. Eng. Chem.	Easton, Pa., The American Chemical Society	12	$ 6.—
The Journal of the Iron and Steel Institute	Jl. Ir. St. Inst.	London SW, 28, Victoria Street	2 Bde	—
Journal of the Society of Chemical Industry	Jl. S. Chem. Ind.	London SW, Great Smith Street, Westminster House, Vacher & Sons, Ltd.	24	s. 36.—
The Iron Age	Iron Age	New York, 239, West 39th Street, David Williams Company	52	$ 10.—
The Iron Trade Review	Iron Tr. Rev.	Cleveland, Ohio, The Penton Publishing Co.	52	$ 4.50
The Iron and Coal Trades Review	Iron Coal Tr. Rev.	London WC, 165 Strand	52	s. 27.—
The Ironmonger	Ironm.	London EC, 42, Cannon Street	52	s. 10.—
Keramische Rundschau	Keram. Rdsch.	Berlin NW 21, Dreysestr. 4, Tonindustrie-Zeitung	52	ℳ 12.—
Kohle und Erz	Kohle u. Erz	Kattowitz O/S., Phönix-Verlag	52	ℳ 12.—
Metall und Erz	Metall u. Erz	Halle a. S., Wilhelm Knapp	24	ℳ 24.—
Metallurgical and Chemical Engineering	Met. Chem. Eng.	New York, 239, West 39th Street, Electrochemical Publishing Comp.	12	$ 2.50
La Métallurgie et la construction mécanique	Mét. constr. méc.	Paris (9e), 20, rue Turgot	52	Fr. 22.—
The Mining Journal	Min. Jl.	London EC, 46, Queen Victoria Street	52	s. 30.—
Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche	Mitt. Moork.	Berlin SW 11, Dessauer Str. 6, Deutsche Tageszeitung, Druck u. Verlag, A.-G.	24	ℳ 8.—
Montanistische Rundschau	Mont. Rund.	Wien I, Eschenbachgasse 9, Verlag f. Fachliteratur, G. m. b. H.	24	ℳ 28.—
Österreichische Moorzeitschrift	Öst. Moor-Ztschr.	Staab b. Pilsen	12	K. 6.—
Österreichische Tonindustrie-Zeitung	Öst. Tonind.-Ztg.	Leitmeritz i. B., F. Seifert & Co.	52	ℳ 10.20
Power	Power	New York, 505, Pearl Str., Hill Publishing Co.	52	ℳ 18.—
Proceedings of the American Society of Civil Engineers	Proc. Am. Soc. Civ. Eng.	New York, 220, West 57th Street	10	$ 8.—
Rauch und Staub	R. u. St.	Düsseldorf, Fr. Liebetanz	12	ℳ 12.—
Revue industrielle	Rev. ind.	Paris (Ier), 17, Boulevard de la Madeleine	52	Fr. 30.—
Revue de Mécanique	Rev. Méc.	Paris, 47/49, Quai des Grands Augustins, H. Dunod et E. Pinat	12	Fr. 45.—
Revue de Métallurgie	Rev. Mét.	Paris, 47/49, Quai des Grands Augustins, H. Dunod et E. Pinat	12	Fr. 40.—
Rigasche Industrie-Zeitung	Rig. Ind.-Ztg.	Riga, N. Kymmels Buchhandlung	24	ℳ 13.—
Sozial-Technik	Soz.-Techn.	Berlin SW 11, Königgrätzerstr. 31, A. Seydel	24	ℳ 15.—
Sprechsaal	Spr.	Koburg, Müller & Schmidt	52	ℳ 12.—
Stahl und Eisen	St. u. E.	Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H.	52	ℳ 30.—
Technik und Wirtschaft	Techn. u. Wirtsch.	Berlin W 9, Linckstr. 23/24, Julius Springer	12	ℳ 8.—
La Technique moderne	Techn. mod.	Paris, 47/49, Quai des Grands Augustins, H. Dunod et E. Pinat	24	Fr. 25.—
Tonindustrie-Zeitung	Tonind.-Ztg.	Berlin NW 21, Dreysestr. 4, Tonindustrie-Ztg.	153	ℳ 12.—
Wasser und Gas	W. u. G.	Berlin-Friedenau, Hertelstr. 5, Deutscher Kommunalverlag G. m. b. H.	24	ℳ 16.—
Wood Craft	Wood Craft	Cleveland, Ohio, Caxton Building, The Gardner Printing Co.	12	—
Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins	Ztschr. d. Bayer. Rev.-V	München 23, Kaiserstr. 14	24	ℳ 9.—
Zeitschrift für angewandte Chemie und Zentralblatt für technische Chemie	Ztschr. f. angew. Ch.	Leipzig, Otto Spamer	104	ℳ 36.—
Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb	Ztschr. f. Dampfk. u. M.	Berlin SW 19, Jerusalemerstr. 46/49, Rudolf Mosse	52	ℳ 12.—

Digitized by Google

Titel	Abkürzung	Verlag bzw. Bezugsquelle	Zahl der Nummern im Jahr	Preis jährlich
Zeitschrift der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Ges. a. G.	Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges.	Wien I, Operng. 6	12	ℳ 8.—
Zeitschrift des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn	Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst. . . .	Wien 24/1, Holocherg. 3	24	ℳ 12.—
Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure	Ztschr. d. V. d. I. . .	Berlin W 9, Linckstr. 23/24, Julius Springer	52	ℳ 40.—
Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung	Ztschr. f. Moork. . .	Wien II/1, Trunnerstr. 1	6	ℳ 2.—

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 18, 19, 20.

1) **Geologische Probleme der Braunkohlenlager.** Von J. Walther. (Brk., Heft 21, 24. Aug. 1917, S. 173.)
Fortsetzung: Die Mächtigkeit der Flöze. *D.*

2) **Der wirtschaftliche Betrieb der Großtrockner der Preßbraunkohlenwerke.** Von G. Achilles. (Brk., Heft 20, 17. Aug. 1917, S. 165.)
Erörterung der Bedingungen, unter denen die Dampftellertrockner am wirtschaftlichsten arbeiten. Dies ist der Fall, wenn bei der erforderlichen Trocknungsleistung mit möglichst schwacher Beheizung der Unterböden der Heizteller und mit möglichst niedriger Trockengutschicht auf den Heiztellern gearbeitet wird. *D.*

3) **Die Kohlenversorgung im kommenden Winter.** (Ztschr. d. V. Gas- u. Wasserfachm. Öst., Heft 17, 1. Sept. 1917, S. 237.)
Maßnahmen des Kriegswirtschaftlichen Ausschusses des österr. Abgeordnetenhauses über eine zweckmäßige Zuteilung der Brennstoffe. *D.*

4) **Die Kohlenstaubfeuerung in den Vereinigten Staaten.** Von Robert J. Weitlauer. (St. u. E., Heft 36, 6. Sept. 1917, S. 809.)
Stand der erst in Entwicklung begriffenen Kohlenstaubfeuerungen in den Vereinigten Staaten vor dem Kriege. Anführung verschiedener ausgeführter Anlagen hauptsächlich für Metallhüttenöfen. Mahlen der Kohlen, Explosions- oder Feuersgefahr, Kraftverbrauch und Kosten. *D.*

5) **Operating Mechanical Stokers — IV.** Von Warren O. Rogers. (Power, Heft 23, 5. Juni 1917, S. 764.)
Prinzip und Wirkungsweise von Feuerungen mit schräggelagertem Rost und selbsttätiger Zuführung des Brennstoffes von vorn und mit seitlicher Brennstoffzuführung. Feuerung von Roney, Wilkinson, Wetzel. Mit Abb. *D.*

6) **Operating Mechanical Stokers.** Von Warren O. Rogers. (Power, Heft 20, 15. Mai 1917, S. 17.)
Allgemeine Erläuterungen der Einrichtung und Wirkungsweise von Kettenrost-Feuerungen, Spanneinrichtung des Kettenrostes, wassergekühlte Feuerbrücke, Verbrennungsvorgang auf dem Kettenrost, geeignete Feuerführung. *D.*

7) **Operating Mechanical Stokers II.** Von Warren O. Rogers. (Power, Heft 21, 22. Mai 1917, S. 692.)
Prinzip und Wirkungsweise der Feuerungen mit selbsttätiger Unterbeschickung, Einrichtung zur selbsttätigen Regelung der Luft- und Brennstoffzuführung entsprechend der Dampfspannung im Kessel, Verbrennungsvorgang und Bedienung. Mit Abb. *D.*

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

Vgl. auch Auszug Nr. 8, 18.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

Vgl. auch Auszug Nr. 15 28.

8) **Neuzeitliche Brennertechnik.** Von G. Mettler. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 33, 17. Aug. 1917, S. 259; Heft 34, 24. Aug. 1917, S. 267; Heft 35, 31. Aug. 1917, S. 276.)
Fortsetzung: Bericht nach einem Vortrag des Verfassers in der Hauptversammlung des Vereines Deutscher Gießereifachleute; bereits früher in der Zeitschriftenschau erwähnt. Mit Abb. *D.*

9) **Betriebserfahrungen mit der Vertikalofenanlage System Pintsch-Bolz im städtischen Gaswerk Zittau.** Von A. Wilhelm. (Jl. Gasbel., Heft 33, 18. Aug. 1917, S. 426.)
Ansicht und innere Einrichtung des Gaswerks Zittau, Mitteilungen über sich ergebende Schwierigkeiten beim Entleeren der Retorten, deren Behebung durch Zugabe von Braunkohle zu den Ladungen von einzelnen Seiten empfohlen wird. Angaben über Betriebskosten. *D.*

10) **Unsere Gaswerke in den Kriegsjahren 1914—1917.** Von C. Borchardt. (W. u. G., Heft 23/24, 1. Sept. 1917, S. 281.)
Gaserzeugung, Gasbezug (Ferngas), Gasverteilung für Leuchtgas, Koch- bzw. Heizgas, Automatengas, Gewerbegas und Gas für Straßenbeleuchtung, Gaspreise. *D.*

11) **Vergleichende Wärmeberechnungen an Koksöfen.** Von W. Roelen. (Glckf., Heft 34, 25. Aug. 1917, S. 641.)
Menge und Wärmeinhalt der Beschickungskohle, Menge und Wärmeinhalt des erzeugten Kokses, Teers, Gases, Mikromanometer von Heinz zur Gasmengenbestimmung, Wärmeplan, Durchführung des Vergleiches. Das angegebene Verfahren soll dazu dienen, unter den gleichen Voraussetzungen in einfacher Weise einen Vergleich zwischen verschiedenen Koksofengruppen zu ziehen. Mit Abb. *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

12) **Amerikanische Anlagen zur maschinellen Bekohlung von Lokomotiven.** Von Hubert Hermanns. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 35, 31. Aug. 1917, S. 273.)
Schematische Darstellung verschiedener Anordnungen von Lokomotiv-Bekohlungsanlagen, Aschefördер- und Verladeanlagen verschiedener Ausführung. Mit Abb. *D.*

13) **Zur Lage der Gas- und Wasserwerke im Kriege.** Von Kuckuck. (Jl. Gasbel., Heft 34, 25. Aug. 1917, S. 433.)
Wiedergabe eines Vortrages von Kuckuck über die Lagerung der Kohlen. Ursachen der Entstehung eines Kohlenbrandes in den Silos des Gaswerkes Heidelberg, die hauptsächlich im Vorhandensein von Kohlengrus gefunden wurden. Die Lagerung soll in Zukunft in luftdicht abgeschlossenen Silos erfolgen. Beschreibung der Silos, Sauerstoffgehalt und Temperaturverlauf in den Kohlentaschen der Silos. Mit Abb. und Schaulinien. *D.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

14) **Weir Meters für the Power Plant.** (Power, Heft 18, 1. Mai 1917, S. 582.)
Prinzip der sog. Wehr-Wassermesser, Beschreibungen der Einrichtungen von Gardner, Lea, Cochrane, Bailey und verschiedener anderer, auf dem gleichen Prinzip beruhenden Einrichtungen. Mit Abb. *D.*

15) **Der Venturimesser als Stationsgasmesser.** Von E. Baurichter. (Jl. Gasbel., Heft 33, 18. Aug. 1917, S. 421.)
Nasse Stationsgasmesser beanspruchen viel Raum, Stationsgasmesser mit Vielfachtrommeln sind in dieser Hinsicht günstiger, beide Arten bedingen für genaue Anzeigen gleichbleibenden Flüssigkeitsstand. Flügelradgasmesser sind weniger empfindlich wie Trommelgasmesser. In dem Venturimesser scheint ein brauchbarer Gasmesser gefunden zu sein. Theoretische Erörterung der Wirkungsweise, praktische Anordnung, Venturirohr mit Registrierapparat, elektrischer Gaszähler, elektrischer Fernzeiger. Mit Abb. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

16) **Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913.** (Glasers Annalen, Heft 5, 1. Sept. 1917, S. 57.)
Untersuchung der Blasrohr- und Schornsteinabmessungen der E.H.G.T.-Lokomotive. Unterdruckverhältnisse im Aschenfall, in der Rauchkammer, in der Feuerbüchse und im Blasrohr. Mit Abb., Zahlentafeln und Schaulinien. *D.*

17) **Some Faulty Chimney Designs.** Von Martin A. Rooney) Power, Heft 21, 22. Mai 1917, S. 694.)
Erörterung verschiedener fehlerhafter Ausführungen an Schornsteinen, wodurch insbesondere die Zugkraft beeinträchtigt wird. Vermeidung zu enger Übergangsquerschnitte. Mit Abb. *D.*

Statistik.

18) **Groß-Japans bergwirtschaftliche Entwicklung.** Von Wilhelm A. Dyes. (Metall und Erz, Heft 16, 22. Aug. 1917, S. 309.)
Angaben über die Förderung und den Verbrauch an Kohlen in Japan seit 1904, Gewinnung von Erdöl in Japan. *D.*

19) **Die Berg- und Hüttenwerksproduktion Österreichs im Jahre 1914.** (Mont. Rundsch. Heft 17, 1. Sept. 1917, S. 458.)
Angaben über Steinkohlen- und Braunkohlenerzeugung in Österreich im Jahre 1914. *D.*

20) **Mineralvorkommen und Bergbau Bulgariens.** Von W. K. Weiß-Bartenstein. (Glckf., Heft 35, 1. Sept. 1917, S. 664.)
Schluß: Angaben über die in Bulgarien befindlichen Kohlengruben. *D.*

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 5, 6, 7, 12, 14, 16.

21) **Kondenswasser-Rückbeförderungsanlage.** Von Heinrich Lier. (Ztschr. d. Bayer Rev.-V., Heft 15, 15. Aug. 1917, S. 122.)
Vorteile der Benutzung von Kondenswasser zur Kesselspeisung, Anordnung einer Anlage zur Rückbeförderung des Kondenswassers mittels einer elektrisch betriebenen fünfstufigen Hochdruck-Schleuderpumpe. Betriebsersparnisse. *D.*

22) **Results with Superheated Steam.** Von B. N. Broido. (Power, Heft 23, 5. Juni 1917, S. 767.)
Darstellung eines mit dem Dampfkessel zusammengebauten Überhitzers, Dampf- und Gasführung, Ergebnisse zweier Versuche mit diesem Überhitzer, Kosten der Aufstellung. Beschreibung eines direkt befeuerten Überhitzers, Aufstellungskosten. Mit Abb. *D.*

23) **Boiler-Tube Testing Machine.** (Power, Heft 18, 1. Mai 1917, S. 587.)
Beschreibung einer Einrichtung zur Prüfung von Kessel- und anderen Röhren auf inneren Druck vermittels hydraulischen Druckes. *D.*

24) **Die Dampfkesselexplosion im Großkraftwerk Franken zu Nürnberg.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 11, 15. Juni 1917, S. 89.)
Beschreibung der Wirkung der Explosion, Darstellung des explodierten Kessels. Mit Abb. (Forts. folgt.) Die Fortsetzungen waren in der Zeitschriftenschau schon früher erwähnt. *D.*

25) **Fingerzeige für die Errichtung neuer Dampfkesselanlagen.** Von Martin Geiger. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 6, 31. März 1917, S. 44.)
Schluß: Auf Zugänglichkeit aller Teile sollte beim Entwurf der Anlage besonders geachtet werden, die Feuergase sollen nach dem Schornstein derart abziehen, daß Zugbeeinträchtigungen vermieden werden, Bemerkungen über Ausrüstungsgegenstände, Speiseeinrichtungen, Dampfleitungen und Speiseleitungen sollen bei großen Anlagen als Ringleitungen ausgeführt sein. Zweckmäßige Anordnung der Kohlenlager und Fördereinrichtungen. *D.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

26) **Metallschmelzöfen für Großbetriebe.** Von Otto Maetz. (Gieß.-Ztg., Heft 16, 15. Aug. 1917, S. 241.)
Für Großbetriebe haben koksgefeuerte Tiegelöfen manche Nachteile, die durch Generatorgasfeuerung vermieden werden. Angaben über eine Aluminiumschmelzofenanlage mit Generatorgasfeuerung. Mit Abb. *D.*

Digitized by Google

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

27) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. App., Heft 16, 25. Aug. 1916, S. 121.)

Fortsetzung: Theoretische Erörterungen, die beim Überreißen und der Abscheidung der in den Dämpfen enthaltenen Flüssigkeitsanteilen vorliegen können. (Forts. folgt.) *D.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

28) **Gasfeuerung in der Keramik.** Von F. H. Haase. (Tonind.-Ztg., Heft 101, 28. Aug. 1917, S. 674.)

Trotz des mehrfach niedrigeren Wärmepreises bei Verwendung von Kohle kann das Gas auch hinsichtlich des Wärmepreises unter gewissen Voraussetzungen in Wettbewerb treten. Durchführung von Berechnungen eines Kammerofens zum Brennen von Kalk bei Beheizung von Kohle und Kohlengas. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

29) **Die Farbe der Heizkörper.** Von H. Chr. Nußbaum. (Gesundheitsing., Heft 35, 1. Sept. 1917, S. 341.)

Die Farbe der Heizkörper soll einmal Staubablagerungen leicht erkennen lassen, damit ihre Beseitigung veranlaßt wird, das andere Mal soll die Wärmeabgabe dadurch auf das Höchstmaß gesteigert werden. Von diesem Standpunkt aus ist eine matte, tiefschwarze Färbung der Heizkörper als die zweckmäßigste zu bezeichnen. *D.*

30) **Die Kochkiste.** Von M. Rauschenbach. (Jl. Gasbel., Heft 34, 25. Aug. 1917, S. 437.)

Angaben über die einfache Einrichtung einer Kochkiste. Infolge der Kohlenknappheit wird ihre Anwendung für jeden Haushalt eine Notwendigkeit. Mit Abb. *D.*

31) **Sparsamkeit im Heizbetriebe.** Von de Grahl. (Glasers Annalen, Heft 5, 1. Sept. 1917, S. 65.)

Kurze Hinweise auf die Schwierigkeiten, hinsichtlich des Wärmebedarfes zu beheizender Räume zu bestimmten Richtlinien zu kommen. Mittel zur Erzielung von Ersparnissen im Heizbetriebe. *D.*

32) **Die Heizungs- und Lüftungsanlagen im Verwaltungsgebäude der Schweiz. Unfallversicherungsanstalt in Luzern.** Von Heinrich Lier. (Gesundheitsing., Heft 34, 25. Aug. 1917, S. 336.)

Die Beheizung erfolgt durch eine Schwerkraft-Warmwasserheizung. Angaben über die Zentralheizungskessel sowie über die Belüftung des Gebäudes. Mit Abb. *D.*

33) **Neues aus der Heizungsindustrie.** Von Pradel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 33, 17. Aug. 1917, S. 258.)

Schmiedeeiserner Gliederkessel von Runge, Herdgliederkessel der Herdkessel Industrie A.-G., Kochherd mit Warmwasserbereitungskessel, Rippenrohrheizkörper von Cardell. Mit Abb.

Heft 34, 24. Aug. 1917, S. 266. Zentralheizungsofen mit herausziehbarem Gasbrenner nach Kracht, Regeleinrichtung für Heizkörper von Lux. Mit Abb. *D.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

34) **Telephone and Telegraph Building Steam Power Plant.** Von Warren O. Rogers. (Power, Heft 19, 8. Mai 1917, S. 616.)

Kurze Beschreibung des Dampfkraftwerkes eines amerikanischen Telephon- und Telegraphen-Gebäudes. Kesselraum, Kohlenzuführung, Maschinenraumausrüstung. *D.*

[755]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f, 15. B. 76 000. Mit Unterwind betriebener Wanderrost mit festliegendem, oben mit Windaustrittsöffnungen versehenem Windkasten zwischen dem Rostbande. Walther & Cie. A.-G., Cöln-Dellbrück. 14. 2. 14.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

22 r, 1. T. 20 973. Verfahren zur Reinigung und zur Geruchlosmachung von Braunkohlenteerölen. Tetralin-G. m. b. H., Berlin. 9. 8. 16.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

16 a, 5. S. 46 643. Verfahren zum Betriebe des Gaserzeugers, bei welchem der Brennstoff durch Einführung hoch erhitzter Gasströme zersetzt wird; Zus. z. Anm. S. 46 577. Friedrich Siemens, Berlin, Schiffbauerdamm 15. 9. 5. 17.

26 a, 1. G. 45 063. Verfahren zur Anreicherung der durch Destillation fester Brennstoffe erhaltenen Gase an Kohlenwasserstoffen. Th. Goldschmidt A.-G., Essen, u. Dr.-Ing. Kurt P. Sachs, Essen, Salkenbergsweg 18. 4. 4. 17.

12 r, 1. E. 21 948. Entgasungsretorte für Gaserzeuger mit zentralem Absaugerohr für die Schwelerzeugnisse. Ehrhardt & Sehmer G. m. b. H., Saarbrücken. 30. 10. 16.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e, 24. P. 35 150. Einrichtung zur Verhinderung der Veränderung des Flüssigkeitsstandes bei Trommelgasmessern mit Ölfüllung. Julius Pintsch, A.-G. Berlin. 20. 9. 16.

42 e, 7. F. 40 847. Raummessender Flüssigkeitsmesser. Zus. z. Pat. 297 618. Gustav Fischer, Berlin, Frobenstr. 3. 10. 11. 15.

Angewandte Feuerungstechnik.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a, 6. B. 82 729. Begichtungseinrichtung für Hochöfen mit Kübelbegichtung. Fritz Belger, Gerlebogk, Kr. Köthen. 30. 10. 16.

Häusliche Feuerungstechnik.

2 a, 2. W. 46 764. Gasheizrohr für das Vorheizen von Backöfen. Jan Weis, Stadskanaal u. Johannes Franciscus Hendrikus Steeman, Musselkanaal, Niederl. 29. 7. 15. Holland 18. 6. 14.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

24 d. V. 13 491. Feuertür für Müllverbrennungsöfen. Vesuvio A.-G. für den Bau von Müllverbrennungsanlagen, München. 15. 6. 16.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f. 667 517. Vorrichtung zur zwangsweisen Zuführung von frischer Luft durch düsenartige Öffnungen an den Roststäben. Heinrich Thänhardt, Berlin-Friedenau, Lefevrestr. 26. 21. 7. 17. T. 19 069.

24 f. 667 578. Kohlensparer. Carl Moll, Merzhausen i. Br. 16. 7. 17. M. 57 204.

10 b. 667 361. Brennbrikett mit brennbarer Hülle. Albert Roebelen, München, Schellingstr. 91. 2. 7. 17. R. 44 010.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 c. 667 562. Brenner für Gasfeuerung. Emil Opderbeck, Esch, Luxemburg. 25. 5. 16. O. 9389.

10 a. 667 785. Vorrichtung zum Ausdrücken des Koks aus Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29. 10. 7. 17. K. 70 344.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 k. 667 204. Manometer. Manometer- u. Apparatebau-Anstalt Hermann Hetzel & Herrmann, Berlin. 16. 6. 17. M. 57 177.

13 c. 667 606. Flüssigkeitsstandanzeiger. Maschinenfabrik A. Borsig, Berlin-Tegel 5. 5. 17. B. 76 837.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

36 d. 667 437. Saugender Schornsteinaufsatz mit senkrechten Kanälen und darin querliegenden Ablenkplatten. Gotthardt Eckert, Görlitz, Bahnhofstr. 60. 24. 7. 17. E. 23 254.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 b. 667 873. Vorrichtung zum Entlüften von Kesselspeisewasser im Vakuum, in welches das Kesselspeisewasser durch Düsen eingespritzt wird. Heinrich Flaischlen, Konstantinopel. 27. 7. 17. F. 35 274.

13 d. 668 068. Dampfwasserableiter mit einem vom Druckraum getrennten, besonderen Beobachtungsraum. Otto Buhring, Mannheim, Lameystr. 10. 8. 8. 17. B. 77 438.

13 a. 668 091. Schiffswasserrohrkessel mit Ölfeuerung. Dr. Hermann Föttinger, Zoppot b. Danzig. 14. 10. 14. F. 32 506.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

47 g. 667 647. Sicherheitsventil für Dampfkochgefäße u. dgl. Friedrich & Co., Feuerbach b. Stuttgart. 22. 6. 17. F. 35 170.

Häusliche Feuerungstechnik.

82 c. 667 218. Kokskorb zum Heizen. Wilh. Möller, Schwerte. 23. 7. 17. M. 57 329

36 a. 667 273. Hohlflächen-Wärmeausnutzungsapparat für Ofenabzugsrauch. C. Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstr. 77. 6. 7. 17. K. 70 397.

2 a. 667 476. In das Ofenrohr einzubauender Backofen. Peter Laufenberg, Cöln-Lindenthal, Uhlandstr. 11. 23. 1. 17. L. 38 619.

36 a. 667 613. Auskleidung für den Feuerraum in Kochherden u. dgl. Heinrich Rausch, Düsseldorf, Geistenstr. 19. 12. 6. 17. R. 43 950.

36 a. 668 003. Wasserverdunster insbes. für Öfen und Zentralheizkörper. Fa. Joseph L. Riedel, Berlin. 25. 7. 17. R. 44 081.

36 a. 668 004. Wasserverdunster insbes. für Zimmeröfen. Fa. Joseph L. Riedel, Berlin. 25. 7. 17. R. 44 082.

36 a. 668 064. Warmwasserschiff, welches im Kachelofen eingebaut werden kann. Alexander Bergen, Schneidemühl. 31. 7. 17. B. 77 354.

36 b. 667 961. Gassparkapsel- und Rückschlagverhüter für Gasherde. Friedrich Kölbel, Mannheim, U. 4. 8. 10. 8. 17. K. 70 472.

24 c. 667 774. Vorrichtung zur automatischen Temperaturregelung bei Gasheizungen, Dampfheizungen u. dgl. W. C. Heraeus, G. m. b. H., Hanau a. M. 15. 7. 16. H. 72 003.

24 g. 668 020. Vorrichtung zum Entaschen von Zentralheizungskesseln für Brikettfeuerung. Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg, Freiherr v. Steinstr. 12. 10. 8. 17. W. 48 997.

34 l. 667 990. In der Höhenrichtung parallel zur Grundfläche verstellbare übereinander befindliche Backblechauflagen für Bratöfen u. dgl. Otto Adelung, Berlin-Steglitz, Berlinickestr. 15a. 10. 4. 17. A. 26 924.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 667 763. Kanaltrockner. Wilhelm Kutzleb, Mehlem a. Rh. 9. 8. 17. K. 70 471.

82 a. 668 083. Dörrofen. Hauptwerkvereinigung des Westdeutschen Verbandes selbständiger Schlossermeister e. G. m. b. H., Essen. 15. 8. 17. H. 74 069.

82 a. 668 086. Obst-Gemüse-Dörrapparat mit Feuerung. Peter Mathias Hoch, Düren, Rhld. 16. 8. 17. H. 74 078.

82 a. 667 230. Obst- und Gemüsedarre. Georg Heine, Berlin, Alexandrinenstr. 98. 25. 7. 17. H. 73 943.

82 a. 667 235. Heißlufttrockenofen. Leo Rakus, Wien; Vertr.: Dr. Gustav Rauter, Pat.-Anw., Berlin W 9. 23. 7. 17. R. 44 068. Österreich 27. 7. 16.

82 a. 667 308. Kammern-Schnelltrockenapparat. Wilhelm Kutzleb, Mehlem a. Rh. 26. 7. 17. K. 70 401.

82 a. 667 384. Trockenvorrichtung für mittelbare und unmittelbare Trocknung von Obst, Nahrungsmitteln, Futtermitteln u. dgl. Dipl.-Ing. Felix Thol, Gallusanlage 2, u. Fa. Johannes Winkel, Frankfurt a. M. 27. 7. 17-T. 19 078.

82 a. 667 527. Herddörre. Karl Lorch, Zweibrücken. 31. 7. 17. L. 39 080. [756]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. OKTOBER 1917
VI. JAHRGANG - HEFT 2

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Naßreinigung System Schwarz-Bayer auf der Julienhütte in Bobrek. Von Ing. B. Schapira. Mit 3 Abbildungen 17
Die Verbrennung von Koks. Von Prof. Dr.-Ing. A. Gramberg, z. Z. in Königswusterhausen. Mit 10 Abbildungen (Fortsetzung) . . 20
Umschau: Gemischte Stahlhärtung. — Das Wachsen von Roststäben. (Mit 3 Abb.) — Die inneren Generatorvorgänge und die Bewertung von Generatorgasen sowie deren Untersuchung und Rückschlüsse auf den Generatorbetrieb. — Über die quantitative Bestimmung von Gasolin in Erdgas. — Sulfitspiritus als Brennstoff 25
Bücherbesprechungen 26
Zeitschriftenschau 27
Patent- und Gebrauchsmusterliste 28

Naßreinigung System Schwarz-Bayer auf der Julienhütte in Bobrek.

Von Ing. B. Schapira.

Mit 3 Abbildungen.

Der im letzten Jahrzehnt auf dem Gebiete der Eisenindustrie immer stärker fühlbar werdende Wettbewerb zwang zu einer wirtschaftlichen Ausnützung der zur Verfügung stehenden Wärmeenergien. Namentlich mußte an eine möglichst weitgehende Verwertung der in großen Mengen anfallenden Hochofengase gedacht werden. Ihre Anwendung in Winderhitzern, Kesselanlagen und Gasmaschinen machte aber eine vorherige Reinigung der Gase notwendig. Wohl konnte in Standrohren und Staubsäcken der größte Staub abgesetzt werden, doch blieb der Staubgehalt noch immer so groß, daß häufig schwierige Rohrreinigungen vorgenommen werden mußten, abgesehen davon, daß bei Anwendung zu Kraftzwecken eine gründliche Reinigung unbedingt notwendig war. Der Wassergehalt der Gase mußte möglichst verringert werden, um sie leicht brennbar zu machen, und auch eine weitgehende Kühlung war erforderlich.

Es entstanden in der Folge die statischen Wascher, die entweder als Hordenwascher ausgebildet waren, oder auch einfach aus großen Gefäßen oder Standröhren bestanden, in denen die Gase durch Brausen berieselt wurden; dadurch wurde eine Kühlung der Gase erreicht und gleichzeitig bewirkt, daß sich der in den Gasen enthaltene Staub mit Wasser sättigte, sodann niederfiel und mit dem Abwasser abging. Die reinigende Wirkung dieser Einrichtungen war eine geringe, sie verbrauchten große Wassermengen und ihre Reinigung verursachte große Kosten.

Man ging daher zu den Zentrifugalnaßreinigern über, welche bei verhältnismäßig kleinem Raumbedarf große Gasmengen zu reinigen vermögen und einen wesentlich kleineren Wasserverbrauch aufweisen. Sie gestatten es, die Reinigung bis 0,1 g/cbm für Heizgase und 0,01 g/cbm für Maschinengase zu bringen, ohne daß die Kosten der Reinigung den mit dem hohen Reinheitsgrad verbundenen Gewinn überwiegen.

Um bei schwierigen Wasserverhältnissen die Nachteile des höheren Wasserbedarfes bzw. Schmutzwasserabfuhr zu umgehen, wurde die Trockengasreinigung[1]) geschaffen, die das Rohgas durch Filtrieren auf trockenem Wege vom mitgeführten Staub befreit. Hier wird das Rohgas in Staubsäcken von den gröbsten Staubteilchen befreit und in Raumkühlern ungefähr auf den Taupunkt gekühlt. Da aber dadurch die Gefahr bestand, daß an den Filtergeweben Schlammansammlungen erfolgen, welche nicht ohne weiteres zu beseitigen sind, insbesondere in Berücksichtigung des Umstandes, daß sich die Rohgastemperaturen mit wechselndem Hochofengang ändern, wird das Gas nach erfolgter trockener Kühlung wieder etwas erhitzt und dadurch eine Temperatur erreicht, welche dem Filtergewebe nicht gefährlich wird, aber doch Kondensationen auf dem Gewebe mit Sicherheit vermeidet.

Das zu den Naßreinigern zählende System Schwarz-Bayer wurde im Jahre 1910 erstmalig für die Oberschlesische Bedarfs A.-G. Friedenshütte als Feinreinigung für eine stündliche Gasmenge von 36 000 cbm ausgeführt, nachdem vorhergegangene eingehende Versuche die Brauchbarkeit des Systems gezeigt hatten.

Bemerkenswert ist der gänzliche Wegfall aller Vorwascher, die tiefe Kühlung und der geringe Raum- und Kraftbedarf. Die Wirkungsweise ist folgende:

Das zu reinigende Gas tritt von oben in den Kühlwascher ein, zieht dem seitlich eingespritzten Waschwasser und der Fliehkraft nach der Mitte entgegen und wird unter dem Einfluß der Fliehkraft wirksam gemischt, gekühlt und gleichzeitig von seinen Staubbeimengungen befreit. Die Zerstäubung selbst geschieht durch ein Korbsystem mit gegenläufig rotierenden Schlagbolzenreihen. Die Gase passieren den Kühlwascher im Gegenstrom zum Wasser, so daß sie mit immer reinerem und kälterem Wasser zusammentreffen, wodurch eine vorzügliche Reinigung und Abkühlung erzielt wird. Die Gase werden bis nahezu auf die Eintrittstemperatur des Wassers abgekühlt; bei Gegenstrom und gleicher Wassermenge wird daher eine bessere Reinigung und Kühlung erzielt als bei Gleichstrom von Wasser und Gas, so daß bei gleichem Reinheitsgrad ein geringerer Wasser- und Kraftverbrauch erforderlich ist. Der Unterteil des Kühlwaschers taucht in bekannter Weise in ein Schlammwasserbecken ein, in welchem das Schmutzwasser sich sammelt und durch Überlauf in gemauerte Abzugrinnen geleitet wird, welche das Wasser zu den Kläranlagen führen. Der unmittelbar durch konisches Übergangsstück mit dem Kühlwasseraustrittsstutzen verbundene Förderventilator versieht als willkommenen Nebenzweck die Trocknung der Gase, indem die mit Staubteilchen beschwerten Wassertröpfchen durch die Flügel ausgeschleudert werden und als Schmutzwasser abfließen. Um die aus dem Ventilator durch den Gasstrom noch mitgerissenen, sehr feinen Wassertröpfchen völlig aus-

[1]) Gebaut von der Trocken-Gasreinigung G. m. b. H., Zweibrücken.

Digitized by Google

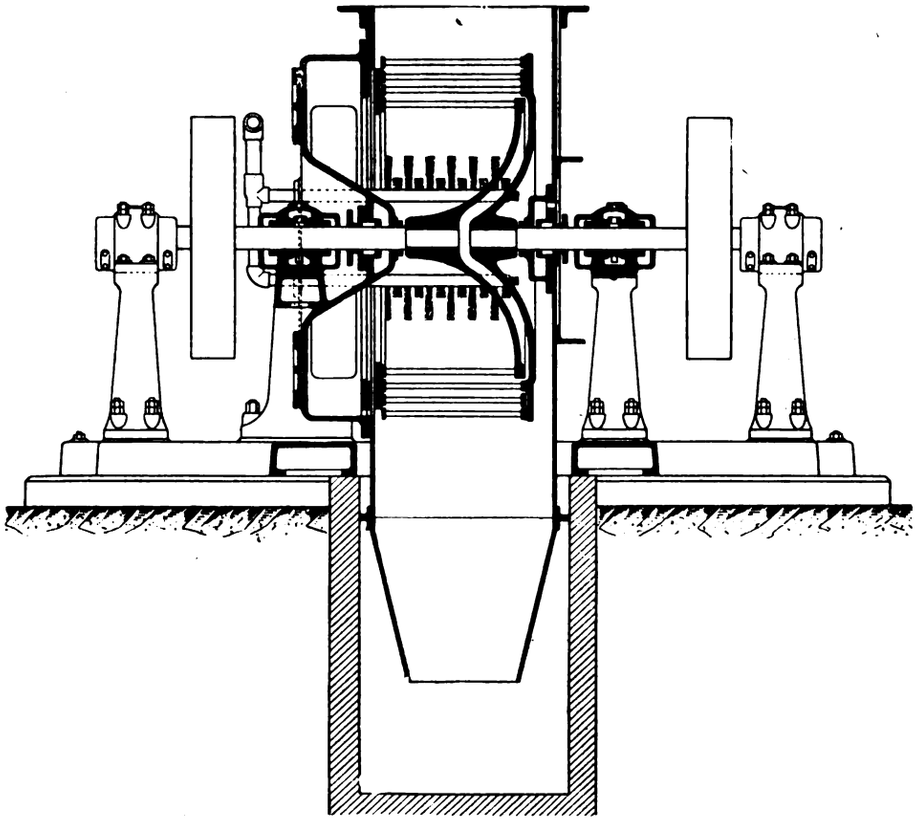


Abb. 1. Kühlwascher im Schnitt.

zuscheiden, ist hinter dem Ventilator noch ein Wasserabscheider angeordnet. Der Abscheidereinbau aus Stoßblechen ist leicht herausziehbar und auszuwechseln.

Abb. 1 zeigt den Kühlwascher im Schnitt. Derselbe ist ein mit gegenläufigen Schlagbolzen versehener Desintegrator, welchen das Gas im Gegenstrom passiert. Die Körbe, welche die wichtigsten Elemente des Apparates darstellen, bestehen aus kräftigen Stahlgußscheiben, in welchen die Stabreihen befestigt sind. Dadurch, daß die freien Enden eines Stabringes durch einen Ring unter sich verbunden sind, werden die einzelnen Stabsysteme sehr starr. Über jeden Stabring ist ein Sicherungsring geschoben, welcher zur Festigkeit beiträgt und die Stabreihen untereinander zu einem System verbindet. Der Gasaustritt liegt seitlich, wie aus der Abbildung ersichtlich. Der auf der Gasaustrittsseite liegende Ring des Innenkorbes ist von einem Abdichtungsring umgeben, welcher ein direktes Durchströmen des ungereinigten Gases in den Gasaustrittsraum verhindert.

Da naturgemäß ein genauerer Abschluß wegen schädlicher Reibungsarbeit an dieser Stelle nicht angängig ist, der Gasdruck vor dem Apparat jedoch um den Widerstand der Stabsysteme größer ist als im Gasaustrittsraum, so ist folgende Einrichtung getroffen: Der auf der Gasaustrittsseite liegende Ring, welcher die beiden Stabreihen trägt, ist seitlich mit kleinen Flügeln versehen. Durch die Schleuderwirkung dieser Flügel, welche denen eines Ventilators entsprechen, wird ein Gasdruck erzeugt, der den außerhalb der Körbe herrschenden Überdruck ziemlich aufhebt, so daß eine Einbuße an Reinigungswirkung durch ungereinigt durchströmendes Gas verhindert wird. Der Eintritt des Einspritzwassers liegt seitlich. Der Antrieb erfolgt entweder durch Riemen von der Transmissions- oder der Ventilatorwelle aus, oder durch Elektromotoren derart, daß der Ventilator einen besonderen Motor erhält und auch jeder Korb von einem besonderen Motor angetrieben wird. Werden die Körbe durch besondere Motore mittels Riemen angetrieben, so wird zweckmäßig die Anordnung so getroffen, daß beide Motoren auf derselben Seite angeordnet werden, um sie in einem gemeinsamen Motorhäuschen unterzubringen. Der eine Motor wird dann mit einer besonders gelagerten Welle verbunden, von der aus dann der auf der anderen Seite liegende Korb angetrieben wird. Der direkte Antrieb eines jeden Korbes durch den Motor ist des langsam laufenden Motors wegen zu teuer. Da die Körbe gegenläufige Bewegung haben müssen, so wurde bei Riemenantrieb von der Motorwelle aus, früher der eine Riemen gekreuzt. In letzter Zeit wird in diesem Falle ein Umkehrgetriebe für den Antrieb des einen Korbes vorgesehen, um das die Lebensdauer der Riemen ungünstig beeinflussende Kreuzen derselben zu vermeiden.

Eine in ihrer Gesamtanordnung und dem Aufbau der einzelnen Apparate bemerkenswerte Anlage zeigen die Abb. 2 und 3.

Diese Anlage steht auf dem Hochofenwerk Julienhütte in Bobrek der Oberschlesischen Eisenindustrie Gesellschaft in Gleiwitz und wurde im Jahre 1912 errichtet. Im Vorjahre wurde die Grobreinigung weiter ausgebaut und eine Anlage desselben Systems, bestehend aus einem Grobreiniger für 60 000 cbm und zwei Feinreinigungsaggregaten von je 30 000 cbm Stundengas, hergestellt, welche demnächst dem Betrieb übergeben werden können.

Abb. 2 zeigt die alte sowie die beinahe fertiggestellte neue Anlage mit einem Teil der Rohrleitung in der Vorderansicht. Das aus 7 Hochöfen kommende Gas, in welchen verschiedene Eisensorten erzeugt werden, wird in drei geraden Rohrleitungen von zylindrischem Querschnitt den Apparaten zugeführt. Durch eine reichliche Anzahl von Reinigungsklappen ist die Möglichkeit gegeben, die Rohre bei Bedarf gründlich und schnell reinigen zu können. Eine ausreichende Anzahl von Explosionsklappen ist ebenfalls vorgesehen, welche durch über den Rohren angebrachte und mit Geländern eingefaßte Laufstege zugänglich sind. Zwei der vorhandenen Rohgasleitungen führen das Gas den beiden

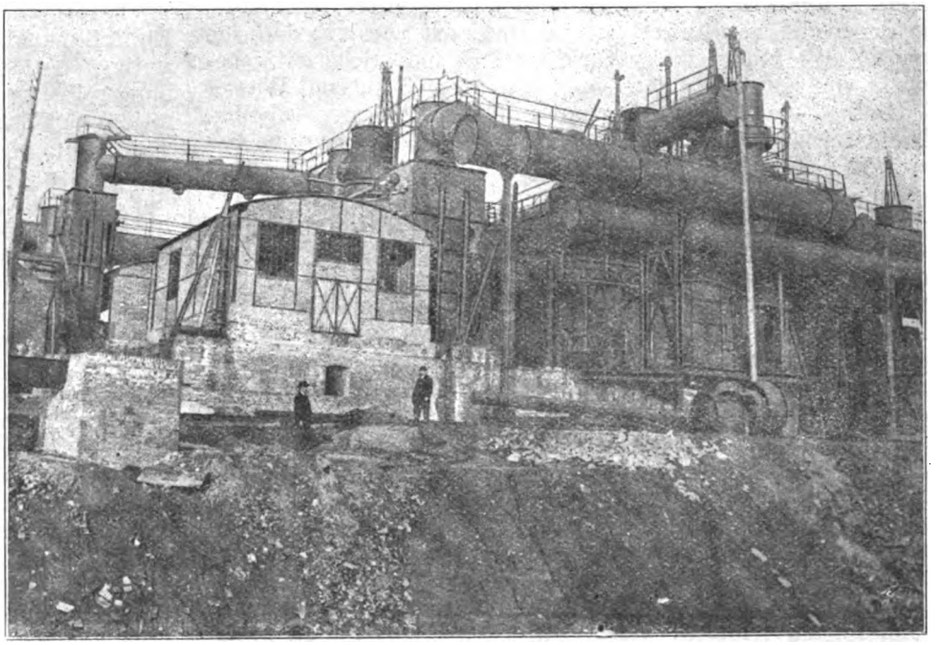


Abb. 2. Gasreinigung System Schwarz-Bayer auf der Julienhütte, von außen gesehen.

Digitized by Google

alten Grobreinigern zu, derart, daß ein Apparat sein Gas aus der einen, der zweite aus der anderen der beiden Leitungen erhält, oder daß beide Apparate ihr Gas aus einer Leitung gemeinsam entnehmen. Die dritte Rohgasleitung führt das Gas dem neuen Grobreiniger zu. Für die Anlage der übrigen Rohrleitung war die Forderung bestimmend, daß eine Mittelgasleitung vorhanden sei, an welche jede Reinigungsanlage angeschlossen ist, und daß hinter denselben die Feinreinigung angeordnet und in der Weise mit den einzelnen Apparaten verbunden ist, daß eine teilweise Außerbetriebsetzung ermöglicht ist. Damit diese Bedingungen erfüllt werden konnten, wurde eine ganze Reihe von Glockenventilen mit Wasserabschluß nötig. Die Glocken selbst werden durch Sicherheitswinden System Stauffer-Meggi betätigt, welche sämtlich auf Maschinenflur bzw. Hüttensohle Aufstellung gefunden haben.

Auf dem Bilde (Abb. 2) liegt rechts die alte und links die neue Anlage. Der Apparatehausflur liegt etwa 2,5 m über Hüttensohle. Vor den Haupteingängen ist ein Podest aus Riffelblech angeordnet. Die Maschinengebäude aus Eisenkonstruktion mit Wellblechbedachung nehmen die Motoren, Anlasser, Schalttafeln sowie die Maß- und Kontrollapparate auf, während die Desintegratoren oder Kühlwascher, Ventilatoren und Wasserabscheider im Freien neben den Maschinengebäuden Aufstellung fanden. Die Manometergläser, zum Messen des Druckes vor und hinter der Reinigung sowie den Ein- und Ausgängen der Apparate selbst, sind für je ein Aggregat zusammen an einer Holztafel angebracht. Unter den Kontrollapparaten verdient der Staubbestimmungsapparat Kapergraph von der Hyderapparatebauanstalt Düsseldorf besondere Erwähnung. Der Apparat zeichnet auf einer sich drehenden Papiertrommel eine Staubspur, welche je nach der Reinheit des Gases stärker oder schwächer hervortritt, zeigt also die Reinheit des Gases in jedem Augenblick an. Wenn eine Reihe von Staubbestimmungen die zugehörige Stärke der Staubspur gezeigt hat, genügt ein Blick auf den Apparat, um sich zu überzeugen, ob der Reinheitsgrad ein genügend hoher ist. Der Apparat soll sich angeblich aber auch zu genauen quantitativen Staubbestimmungen eignen.

Abb. 3.
Teilansicht der neuen Gasreinigung in Bobrek.

Abb. 3 zeigt ein Aggregat der neuen Anlage, bestehend aus: Kühlwascher, Ventilator und Wasserabscheider. Während bei der alten Anlage Zahnrädervorgelege für den Antrieb der Kühlwasserkörbe Anwendung fanden, wurden die Körbe der neuen Anlage zur Vermeidung des bei Rädervorgelegen unvermeidlichen Geräusches von der Ventilatorwelle mittels Riemen direkt angetrieben. Um keine gekreuzten Riemen verwenden zu müssen, erhielt der eine Korb eines jeden Aggregates Riementrieb und Umkehrgetriebe.

Die etwa alle sechs Wochen stattfindende Säuberung ist beim Kühlwascher möglich, ohne daß je die Haube abgenommen werden müßte. Es sind zu diesem Zwecke große Reinigungsöffnungen vorgesehen, welche eine bequeme Reinigung der Körbe, um welche es sich in der Hauptsache handelt, auf die ganze Länge der Körbe gestattet. Die ganze Formgebung der Kühlwascher mit Vermeidung von Ecken und toten Rändern ist darauf berechnet, daß dem Ansetzen von Staub kein Vorschub geleistet werde. Zum Zwecke des leichteren Ausbauens der Körbe bei eventuell nötigen Reparaturen, oder des Einbaues von Reservekörben, ist auf der Deckelseite bei jedem Kühlwascher ein Gerüst mit Laufkatze angeordnet worden. Zum Reinigen der Ventilatoren werden die Oberteile abgehoben. Die aus Stoßblechen und deren Verbindungen bestehenden Wasserabscheidereinbauten, also die eigentlichen Abscheider, werden nur in sehr langen Zwischenräumen von vielen Monaten einmal gereinigt. Um sie leicht herausnehmen zu können, sind sie mit Rollen versehen, welche im Innern des Gehäuses auf Schienen laufen, und vor dem Abscheider ist ein Gerüst angebracht. Bei guter Abscheidung des mitgerissenen Wassers ist der Druckverlust gering und beträgt 20—25 mm WS. Bemerkenswert sind die Wasserabschlüsse in den Wasserabscheideroberteilen und in den Mischhauben der Kühlwascher. Es werden durch diese Verschlüsse die teueren und hochgebauten Glockenventile über Abscheider und Kühlwascher gespart. Auf einem über dem Einbau liegenden Zwischenboden ist eine feststehende Glocke derart angeordnet, daß sowohl über dem Rohrstück als auch um dasselbe genügend Querschnitt für den Gasaustritt bleibt. Ist die Anlage in Betrieb, so ist über dem Boden kein Wasser, und das Gas geht ungehindert durch. Nach Stillsetzen der Anlage läßt man den Ringarm so weit voll Wasser laufen, bis aus dem außerhalb des Wasserabscheiders angeordneten Siphon Wasser ausfließt; dann ist ein Wasserverschluß von genügender Tauchtiefe vorhanden. Vor nochmaliger Inbetriebsetzung der Anlage läßt man das Abschlußwasser durch ein außerhalb des Abscheiders angeordnetes Rohr mit Schieber abfließen.

Dieselbe Anordnung wurde an den Mischhauben über den Kühlwaschern getroffen, welche ebenfalls besondere Glockenventile völlig überflüssig macht. Das aus den Kühlwaschern und Wasserabscheidern durch Überläufe abfließende Schmutzwasser wird durch Kanäle in einen gemeinsamen Sammelkanal geleitet und gelangt von diesem zur Kläranlage.

Zum Antrieb der Motoren steht Drehstrom 500 V und 50 Per. zur Verfügung. In dem Verbindungsrohr zwischen Kühlwascher und Ventilatoren sind Drosselklappen eingebaut, welche von, in den Maschinengebäuden aufgestellten Stellvorrichtungen aus bedient werden, und durch welche etwa drohendem Unterdruck in der Rohgasleitung vorgebeugt wird. Alle Teile der Anlage, welche zum Zwecke der Reinigung, Wartung, Inbetriebsetzung oder Entnahme von Proben begangen werden müssen, führen entweder Leitern oder Treppen, außerdem sind Podeste, Galerien oder Laufstege vorgesehen.

Nachstehende kleine Zahlentafel gibt Aufschluß über die erzielten Ergebnisse, die mit der ersten Anlage erreicht wurden.

Garantiert war:	Der Versuch hat ergeben:
Stündliche Leistung der Grobreinigung	60 000 cbm	32 400 cbm
Stündliche Leistung der Feinreinigung	3000 cbm	32 400 cbm
Kraftbedarf der Grobreinigung .	180—200 PS	156 PS
Kraftbedarf der Feinreinigung . .	110—130 PS	130—150 PS
Wasserverbrauch der Grobreinigung pro Kubikmeter	1,25 Liter	2,25 Liter
Wasserverbrauch der Grobventilation pro Kubikmeter	0,25 Liter	—
Wasserverbrauch der Feinreinigung pro Kubikmeter	1,25 Liter	0,8—0,9 Liter
Wasserverbrauch der Feinventilation pro Kubikmeter	0,25 Liter	—
Gastemperatur vor der Reinigung .	100—120° C	117—118° C
Feuchtigkeit vor der Reinigung .	70—80 g	47—48,6 g
Staubgehalt vor der Reinigung .	4 g	3,87—4,6 g
Wasserdruck	10 m	25 m
Wassertemperatur	—	24° C
Gasdruck vor der Reinigung. . .	30—40 mm	84—110 mm
Gasdruck hinter der Reinigung .	—	190—194 mm

Digitized by Google

Garantiert war:	Der Versuch hat ergeben:	
Gasdruck am Gasometer	200 mm	—
Gasdruck am Stahlwerk	100 mm	—
Staubgehalt nach der Rohreinigung	0,3 g	0,07—0,11 g
Staubgehalt nach der Feinreinigung	0,03 g	0,02—0,01 g
Gastemperatur nach der Feinreinigung = Wassertemperatur .	+6°	31—32°
Feuchtigkeitsgehalt nach der Feinreinigung = Sättigungsgehalt .	+5%	19,7—32,1 g

Die aufgegebene Wassermenge ist deshalb verhältnismäßig hoch, weil der Apparat nur halb belastet war; dafür ist auch der Reinheitsgrad mehr als dreimal so hoch wie garantiert. Die Messungen nahm der Oberschlesische Überwachungsverein vor. Die Hütte macht dazu folgende Angaben:

Die Grobreinigung konnte bei dem Versuch nicht auf volle Leistung getrieben werden. Die Feinreinigung war etwas überlastet. Der Kraftverbrauch der Feinreinigung ist nur scheinbar höher als festgelegt, denn es ist zu beachten, daß die Garantie sich auf die Kraftabgabe am Umfange der Desintegratortrommel bezieht, während der Versuch die Kraftabgabe am Motor angibt. Der Wasserverbrauch des Grobreinigers ist zu hoch; es liegt dies aber daran, daß nur das halbe Gasquantum durch denselben hindurchging und bei dem ganzen Quantum ein höherer Wasserverbrauch auch nicht eingetreten wäre. Der Reinheitsgrad des Gases ist erheblich besser als garantiert. Der Feuchtigkeitsgehalt ist sicher höher als oben angegeben. Der in der Zahlentafel genannte Feuchtigkeitsgehalt würde unter dem Sättigungspunkt liegen; es liegt wohl daran, daß die Zuleitung des Gases zu dem Versuchsgefäß sehr lang war und die Kondensation in dieser Leitung nicht genügend berücksichtigt wurde.

Im einzelnen sind die Versuchsergebnisse folgende:

Versuchszeit . . . . . Min.	120	120	120	480	
Barometerstand . . . mm WS	10 024	10 022	10 019	10 021	
Raumtemperatur C	21,5	22,5	24	23	
Gesamtwassermenge . . cbm/st.	107,4	100	100	102,1	
Wasserüberdruck . . . . . at	2,44	2,6	2,6	2,5	
Wassertemperatur . . . . °C	23,5	24	24	23,8	
Feinreinigung zugeführte Wassermenge . . . . . cbm/st.	33,05	27,95	26,35	28,8	
Grobreiniger:					
Gasüberdruck vor der Reinigung . . . . . mm WS	104,3	82,9	110	(99)	
Gastemperatur vor der Reinigung. C	121,1	118,5	117,5	(109,3)	
Grobreiniger:					
Gasüberdruck vor dem Wasserabscheider . . . . mm WS	161,2	[154]	130	(156)	
Gasüberdruck hinter dem Wasserabscheider . . mm WS	145,4	135	100	(137,4)	
Feinreiniger:					
Gasüberdruck vor dem Reiniger . . . . . mm WS	138,3	127,2	100	(130,8)	
Gasüberdruck vor der Wasserabscheidung . . . mm WS	210	217,9	215	(216)	
Gasüberdruck hinter dem Wasserabscheider. . . mm WS	176,9	190	185	(184,8)	
Gasüberdruck vor der Staubscheibe . . . . . mm WS	(168,2)	193,5	189,5	(173)	
Druckdifferenz an der Staubscheibe . . . . . mm WS	(11,1)	10,5	11,8	(11,3)	
Gastemperatur hinter der Staubscheibe . . . . . °C	(30)	30,9	32,9	(31,4)	
Spez. Gewicht des Gases kg/cbm	(1,21)	1,164	1,13	(1,16)	
Stündliche Gasmenge . cbm/st.	(31 400)	31 200	33 500	(32 300)	
Wasserverbrauch des Feinreinigers . . . . . l/cbm	1,052	0,896	0,787	0,892	
Beginn der Zählerablesungen .	8^{35}	10^{30}	2^{00}	8^{20}	4^{00}
Ende der Zählerablesungen . .	10^{30}	12^{30}	4^{00}	4^{00}	8^{00}
Dauer der Zählerablesungen St.	1,92	2	2	$7^{2}/_{3}$	16
Mittl. Leistungsaufnahme KW/st.	136,9	132,6	122,5	132	132,2
Mittlere Stromstärke . . Amp.		14,4			
Mittlere Spannung . . . .Volt		6000			
Leistungsfaktor		0,88			
Angenommener Wirkungsgrad des Motors für die Feinreinigung	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Leistungsabgabe für die Feinreinigung an der Motorriemenscheibe . . . . . PS	167,5	162,3	150	160,7	160,8
Kilowattstunde nach dem Zähler der Zentrale		288,5			
Leistungsaufnahme des Motors für die Grobreinigung ca. KW		[156			
Angenommener Motorwirkungsgrad bei dieser Belastung . .		0,88			
Leistungsabgabe für die Grobreinigung an der Riemenscheibe des Motors. . . . . PS		186			

Die eingeklammerten Zahlenwerte entsprechen nicht den genauen Durchschnittszahlen für den jeweiligen Versuchsabschnitt, da einzelne Ablesungen zeitweilig unterbrochen werden mußten. Die gute Kühlwirkung wird durch den Gegenstrom und die nebelhafte Wasserverteilung bewirkt, der hohe Reinigungseffekt ist in der Hauptsache neben der erwähnten feinen Wasserzerstäubung eine Folge der Nebelbildung in der Mischhaube über den Korbsystemen. [713]

Die Verbrennung von Koks.

Von Prof. Dr.-Ing. A. Gramberg, z. Z. in Königswusterhausen.

Mit 10 Abbildungen. (Fortsetzung von Seite 3.)

Versuch und Auswertung.

Die Ergebnisse zweier Versuche mit dieser Anordnung nebst der Auswertung sind in Tab. 1 gegeben. Abb. 5 bis 9 stellen die Ergebnisse dar.

Die Analysen geben den Gehalt der Rauchgase an CO_2 und O_2 in den verschiedenen Höhenlagen. Außerdem wurde die stündlich verbrannte Kohlenmenge durch Wägen ermittelt. Aus diesen Daten läßt sich alles Erforderliche berechnen, allerdings unter der Annahme, daß unausgeglichener Wasserstoff nicht im Brennstoff vorhanden war. Diese Annahme trifft zu, da die Summe des CO_2- und O_2-Gehaltes immer dann 21% betrug, wenn Kohlenoxyd fehlte.

Aus dem Gehalt der Gase an Kohlensäure und Sauerstoff läßt sich sowohl die gesamte Zusammensetzung der Rauchgase an jeder einzelnen Stelle, als auch die durch den Ofen gehende Luftmenge und die bis zu einer bestimmten Höhenlage entwickelte Wärmemenge auf Grund der folgenden Überlegung berechnen.

Wir bezeichnen die Größen wie folgt:

N, K, O, C_0 = stündlich durch einen Ofenquerschnitt gehende Menge von Stickstoff, Kohlensäure, Sauerstoff, Kohlenoxyd, in Kubikmetern (0; 760).

n, k, o, c = prozentualer Gehalt der durchstreichenden Gase an den gleichen Bestandteilen (Konzentration der Bestandteile, d. i. der Teildruck in Atmosphären).

L = stündlich durch den Ofen gehende Luftmenge, in Kubikmetern (0; 760).

B = stündlich verbrannte (gewogene) Brennstoffmenge, in Kilogramm.

h = Höhe über dem Rost in Metern.

b = stündlich bis zu einer gewissen Höhenlage h hin abgebrannte Brennstoffmenge, in Kilogramm.

L die durch den Ofenschacht stündlich hindurchgehende Luftmenge, in Kubikmetern (0; 760).

L_{min} = zur Verbrennung der Menge b oder B erforderliche Luftmenge in Kubikmetern (0; 760), im folgenden angenommen zu $L_{min} = \frac{32}{12} \cdot \frac{100}{21} \cdot b \cdot \frac{1}{1{,}43} = 8{,}85 \cdot b$, für Kohlenstoff gültig.

$l = L : L_{min}$ = Luftüberschußziffer in der betreffenden Höhenlage h. Bekanntlich zu errechnen aus der Beziehung

$$l = \frac{n}{n - \frac{79}{21}\left(o - \frac{c}{2}\right)}.$$

Digitized by Google

Endlich sei l_1 die gleiche Ziffer an der Oberkante der Koksschicht und l_2 dieselbe im Ofenkopf, etwa beim Abzug zum Schornstein.

Wenn nun k, o und B gemessen sind, ermitteln sich die übrigen Größen rechnerisch, wie folgt:

Es muß sein

$$k + o + c + n = 100, \text{ also } n = 100 - (k + o + c) \quad (1)$$

Weiter ist bekannt, daß beim Übergang von Sauerstoff durch Kohlenstoffaufnahme in Kohlensäure keine Volumenveränderung stattfindet, daß aber beim Übergang von Sauerstoff durch Kohlenstoffaufnahme in Kohlenoxyd eine Vergrößerung des Volumens auf das Doppelte des verbrauchten Sauerstoffs erfolgt. Da nun ursprünglich Sauerstoff und Stickstoff in der Luft im Verhältnis 21 zu 79 gemischt sind, so muß auch jederzeit sein

$$\frac{k + o + \frac{c}{2}}{n} = \frac{21}{79};\ n = \frac{79}{21}\left(k + o + \frac{c}{2}\right) \quad (2)$$

Da k und o gemessen sind, so sind also nur n und c in den Gleichungen (1) und (2) unbekannt und lassen sich aus beiden ermitteln. Die Rechnung führt auf das Ergebnis:

$$c = 42 \cdot \frac{100}{121} \cdot \left(1 - \frac{k + o}{21}\right) \quad (3)$$

$$n = 79 \cdot \frac{100 + (k + o)}{121} \quad (4)$$

Diese Formeln ergeben richtig als Grenzwerte, daß für $k + o = 21$ wird: $c = 0$; $n = 79$ (vollkommene Verbrennung). Andererseits für $k + o = 0$ wird:

$$c = 42 \cdot \frac{100}{121} = 34{,}7;\ n = 79 \cdot \frac{100}{121} = 65{,}3$$

(ganz unvollkommene Verbrennung). Weil nämlich im letzteren Fall 21 Raumteile Sauerstoff 42 Raumteile Kohlenoxyd ergeben haben, so erklärt sich hieraus der Bau der Formeln, deren Ergebnisse in Abb. 4 dargestellt sind.

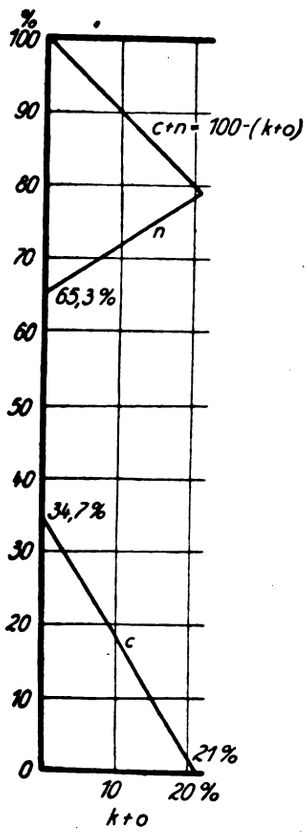


Abb. 4. Volum-Beziehungen zwischen den Bestandteilen der Feuergase.

Für die Rechnung schreibt man bequemer:

$$c = 34{,}7 - 1{,}65 \cdot (k + o) \quad (3a)$$

$$n = 0{,}653 \cdot (100 + k + o) \quad (4a)$$

Setzen wir diese Werte von c und n in die übliche und allgemein gültige Formel[1])

$$l = \frac{n}{n - \frac{79}{21}\left(o - \frac{c}{2}\right)} \quad (5)$$

ein, so ergibt sich nach längeren, aber einfachen Umformungen die Luftüberschußzahl zu

$$l = \frac{100 + k + o}{200 \cdot \frac{21 - o}{21} - \frac{79}{21} k} \quad (6)$$

oder, für die Rechnung bequemer

$$l = \frac{100 + (k + o)}{200 - 5{,}78o - 3{,}76(k + o)} \quad (6a)$$

Man beachte, daß die Formeln (3), (4) und (6) im Gegensatz zu (5) nur für Verbrennung von Kohlenstoff gelten, nicht aber für (wasserstoffhaltige) Steinkohle.

Die zur Verbrennung durch den Rost hindurch zugeführte Luftmenge L folgt aus der verbrannten Kohlenmenge B (durch Wägung ermittelt) und der Luftüberschußzahl l_0 an der Oberkante der Kohlenschicht; es ist

$$L = 8{,}85 \cdot B \cdot l_0. \quad (7)$$

[1]) Ableitung siehe in Gramberg, Techn. Messungen, 3. Aufl., S. 367.

Diese Luftmenge ist, abgesehen von der später zu besprechenden Einwirkung der Randgase, für jede Höhenlage über dem Rost dieselbe. Ist sie ermittelt, so können wir für Höhenlagen im Inneren der Brennstoffschicht umgekehrt sagen, es sei

$$b = \frac{L}{8{,}85 \cdot l} \quad (7a)$$

diejenige Brennstoffmenge, die bis herauf zu jener Höhenlage abgebrannt ist, wo die Luftüberschußzahl l ermittelt wurde (der Abbrand vom Rost bis zur Höhe h).

Denn in bezug auf den Koksabbra d ist der Vorgang folgender: Von unten her tritt Luft, das Gemisch von indifferentem Stickstoff und von Sauerstoff, in die Kohlenschicht. Wo immer ein Sauerstoffmolekül die Oberfläche des glühenden Brennstoffes berührt, nimmt er ein Kohlenstoffatom auf unter Bildung von CO_2. Nicht alle Sauerstoffteile kommen alsbald am Rost an die Oberfläche des glühenden Brennstoffes. In den Zwischenräumen zwischen den Brennstoffstücken können sie erhebliche Strecken unverändert aufsteigen. Aber allmählich muß jedes Teilchen Sauerstoff einmal Gelegenheit gehabt haben, Kohlenstoff aufzunehmen, und von der Höhe an ist das Rauchgasgemisch (annähernd) ohne Sauerstoff. Die starke Durchwirbelung des Gasstromes nämlich wird dafür sorgen, daß ein gebildetes CO_2-Molekül alsbald von der Oberfläche des Brennstoffes fortgespült wird, und in den unteren Schichten wird es dann alsbald durch ein Sauerstoffmolekül ersetzt werden. Man erkennt, daß die Kohlenstoffaufnahme von unten nach oben hin allmählich vor sich geht; in allen Höhenlagen, zunächst einmal bis herauf zu der Zone, wo aller Sauerstoff verschwunden ist, brennt Kohlenstoff ab. Wenn wir mit db diejenige Brennstoffmenge bezeichnen, die zwischen zwei Ebenen abbrennt, deren eine um h, deren andere um $h + dh$ Meter über der Rostfläche liegt, so wird $\frac{db}{dh}$ ein Maß sein für den Abbrand in der Zone dh. Besser wäre db nicht, wie hier gedacht, auf den zufälligen Ofenquerschnitt F, sondern statt dessen auf 1 qm Ofenquerschnitt zu beziehen; dann wäre genauer eigentlich $\frac{1}{F} \cdot \frac{db}{dh}$ der Abbrand. Die bis zu einer beliebigen Höhenlage h abgebrannte Brennstoffmenge ist der Integralwert aus den in unter liegenden Zonen abgebrannten Teilmengen; es ist

$$\int_{h=0}^{h=h} \frac{db}{dh} \cdot dh = b$$

diejenige Größe, die wir nach Gleichung (7a) direkt messen können. Tragen wir sie graphisch als abhängig von der Höhe h auf, so können wir die Kurve mittels des Spiegelderivators[1]) differentiieren und finden dadurch den Abbrand

$$J = \frac{1}{F} \cdot \frac{db}{dh} \quad (8)$$

in der Höhenlage h.

Die Darlegung gilt zunächst nur bis zu der Höhenlage, bis zu welcher vollkommene Verbrennung zu CO_2 vorhanden ist. In höheren Zonen ist teilweise CO gebildet worden. Aber auch für diese gilt Formel (7a) und (8), weil sie auf die Luftüberschußformel (5) zurückgeht, die den CO-Gehalt berücksichtigt, ebenso wie (6) und (6a) verkappt es tun. In den höheren Zonen wird die Luftüberschußzahl unter $l = 1$ herabgehen, dadurch bleiben die Formeln formell richtig. Auf die sachlichen Vorgänge in den höheren Zonen kommen wir noch zu sprechen.

Nachdem die bis herauf zu einer bestimmten Höhenlage h verbrannte Brennstoffmenge b, sowie der Gehalt k und c der Verbrennungsgase an CO_2 und CO ermittelt ist, findet sich der bis zu jener Höhenlage erfolgte Wärmeumsatz Q aus der Wärmeerzeugung Q_1 zur Bildung von CO_2 und dem Wärmeverbrauch Q_2 zur Reduktion von CO_2 zu CO. Es ist

$$Q = Q_1 - Q_2. \quad (9)$$

[1]) Gramberg, Technische Messungen, 3. Aufl., S. 243.

Digitized by Google

Bekanntlich entsteht aus 1 kg Kohlenstoff dasselbe Volumen Verbrennungsgas, gleichgültig, ob sich CO_2 oder CO bildet, also auch wenn sich ein Gemisch beider bildet: es bilden sich immer 1,86 cbm (0; 760) Verbrennungsgas. Daher geben die Brüche

$$\frac{k}{c+k} \quad \text{und} \quad \frac{c}{c+k}$$

nicht nur das Mengenverhältnis der Gase CO_2 und CO zueinander, sondern auch die relativen Anteile an, nach denen 1 kg bis dahin verbrannter Kohle zur Bildung von CO_2 bzw. von CO verwendet worden ist. Da nun bei der Verbrennung von 1 kg C zu CO_2 eine Wärmemenge von 8140 kcal. frei wird, so ist die zunächst bei Bildung von CO_2 in Freiheit gesetzte Wärme

$$Q_1 = 8140\, b. \qquad (9a)$$

Bei der Verbrennung von 1 kg *C* zu CO werden nur 2 440 kal. Heizwert frei, also 8140 — 2440 = 5700 kcal. weniger. Zur Bildung von CO sind $b \cdot \frac{c}{c+k}$ kg Kohlenstoff verwendet. Daher ist auf die Reduktion von CO_2 zu CO eine Wärmemenge

$$Q_2 = 5\,700\, b \cdot \frac{c}{c+k} \qquad (9b)$$

verwendet worden.

Da 1 cbm CO einen Heizwert von 3080 kcal. hat, so kann man auch die zur Reduktion von CO_2 zu CO aufgewendete Wärme berechnen aus

$$Q_2 = 3080 \cdot C_0 \qquad (9c)$$

Man kann endlich noch die absoluten Mengen von CO_2 und CO, die durch den Querschnitt *h* Meter über Rost gehen, durch die Beziehungen finden

$$K = 1{,}86\, B \cdot \frac{k}{c+k} \qquad (10a)$$

$$C_0 = 1{,}86\, B \cdot \frac{c}{c+k}. \qquad (10b)$$

Das Rauchgasvolumen an jeder Stelle ist

$$R = L + \frac{C_0}{2}. \qquad (10)$$

darin *L* aus Gleichung (7) einzusetzen; nur bei Bildung des Kohlenoxyds findet nämlich eine Volumenänderung statt, und zwar so, daß aus 1 Raumteil O 2 Raumteile CO entstehen.

Alle vorstehend berechneten Größen sind in Tabelle 1 für zwei verschiedene Ofenbelastungen ermittelt, und in Abb. 5 bis 8 dargestellt. Daß die Punkte wenig genau fallen, ist wesentlich in der stückigen Beschaffenheit des Brennstoffs begründet, wie noch erörtert werden wird. Das Hindurchlegen bestimmter Kurven war entsprechend unsicher.

Einzelheiten des Verbrennungsvorganges.

Von unten her tritt Luft durch den Rost in die Brennstoffschicht und steigt in ihr empor. Jedes Sauerstoffmolekül, das auf die glühende Kohlenstoffoberfläche trifft, nimmt Kohlenstoff auf und verwandelt sich in Kohlendioxyd

$$C + O_2 = CO_2. \qquad (11)$$

Bei der starken Durchwirbelung des Gasstromes wird das gebildete CO_2-Molekül meist schnell von der Oberfläche des festen Brennstoffs abgetrieben und durch neue Sauerstoffteile ersetzt werden. Dabei nimmt man an[1]), daß die Bildung der CO_2 aus Sauerstoff momentan vor sich geht, sobald nur das betreffende Sauerstoffmolekül die Kohlenstoffoberfläche berührt. Denn im festen Brennstoff ist der C sehr konzentriert dargeboten — das spezifische Gewicht der festen Körper ist groß gegenüber dem der Gase. Das einzelne Sauerstoffmolekül sättigt sich also momentan mit C, die Sättigung des Sauerstoffstromes erfolgt allmählich, in dem Maße, wie die einzelnen O_2-Moleküle an den C herantreten.

[1]) Nernst, Brunner, Z. f. phys. Ch. 1904. S. 52, 56; hierzu Haber, Thermodynamik technischer Gasreaktionen, S. 237.

Man erkennt dicht über dem Rost in Abb. 5 und 7 die allmähliche Anreicherung des Gasstromes mit CO_2 und die Verarmung an O_2.

Beim Vergleich von Abb. 5 und 7 fällt es auf, daß die besprochene Umwandlung in wenig voneinander verschiedener Zeit vonstatten geht. Ist auch besonders Abb. 7 nicht sehr genau, so erkennt man doch, daß beidemal etwa 100 mm

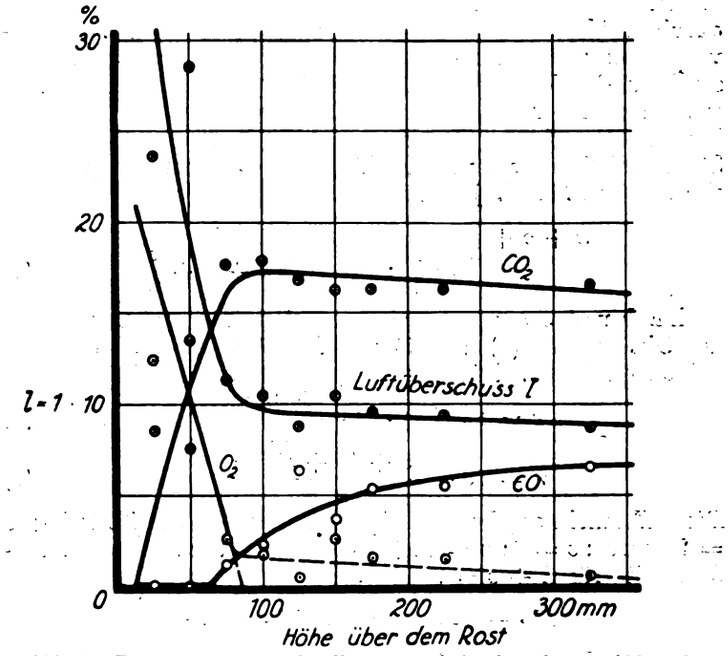


Abb. 5. Zusammensetzung der Feuergase bei schwächerem Abbrand.

über dem Rost der O_2 verbraucht ist. Der Gasstrom hat nun bei Versuch 2 eine im Verhältnis 11,4 : 29,6 ≙ 1 : 2,6 größere Geschwindigkeit, die Sättigung erfolgt also bei Versuch 2 in $\frac{1}{2{,}6}$ der Zeit, die bei Versuch 1 dazu nötig ist. Es nimmt wunder, daß die Reaktion zwar in kürzerer, aber doch

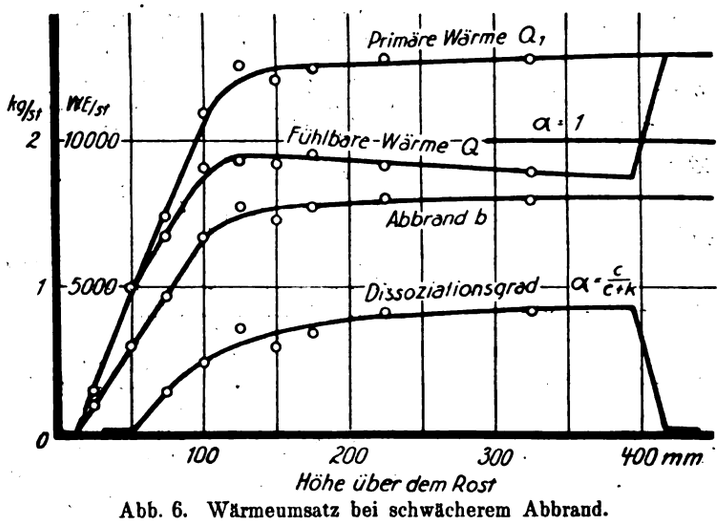


Abb. 6. Wärmeumsatz bei schwächerem Abbrand.

in nicht so sehr erheblich kürzerer Zeit sich abspielt, wenn der Ofen von mäßiger auf hohe Belastung gebracht wird. Im ersten Fall war die Koksoberfläche dunkelrot, im zweiten sehr hellrot glühend, so daß man die Temperaturen etwa auf 650 und 900° C schätzen kann. Da nun angegeben wird, daß die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen etwa auf das Doppelte steigt für je 100° Temperaturzunahme[1]), so sollte man eine viel stärkere Zunahme der Brenngeschwindigkeit bei der beobachteten Temperaturzunahme erwarten.

In Wahrheit kommt eben für Vorgänge wie diese nicht die chemische Reaktionsgeschwindigkeit in Betracht, sondern

[1]) Haber, a. a. O. S. 231.

Digitized by Google

die Diffusion[1]), die Konvektion und die Turbulenz in der die Brennstücke umgebenden Atmosphäre. Das einzelne Sauerstoffmolekül sättigt sich momentan mit C; nur muß eben das betreffende Sauerstoffteilchen einmal an die Oberfläche des Brennstoffes herangeführt werden. Der Verbrennungsvorgang wird daher um so lebhafter werden, je schneller jedes gebildete CO_2-Teilchen alsbald von der Oberfläche des Brennstoffes fortgeblasen und durch ein frisches O_2-Molekül ersetzt wird. In ruhender Atmosphäre würde die Verbrennungsgeschwindigkeit also durch die Diffusion innerhalb der Gasmasse bestimmt sein, das ist das Bestreben einer Gasmasse von örtlich verschiedener Zusammensetzung nach Ausgleich: nach Daltons Gesetz verhält sich ein Gasbestandteil im Raume, als wenn die anderen Gasbestandteile nicht vorhanden wären; es diffundiert also von der Stelle, wo es einen höheren Teildruck hat, nach dahin, wo sein Teildruck kleiner ist, auch wenn das Gas als Ganzes keine Bewegung in der betreffenden Richtung hat. Die Diffusionsgeschwindigkeit ist wegen der Widerstände, die die Moleküle an denen anderer Art erfahren, nur klein im Vergleich zum freien Ausgleich von Druckunterschieden (statt „Teil"druckunterschieden), sie steigt aber mit der Temperatur. Doch wird bei der Verbrennung, wenn man etwa ein Stück brennenden Koks in der freien Luft hält, die reine Diffusion nicht die Hauptrolle spielen: wegen der auftretenden Temperatursteigerung wird alsbald eine aufsteigende Luftströmung einsetzen, die wir als Konvektion zu bezeichnen pflegen; diese ist im Ofenschacht

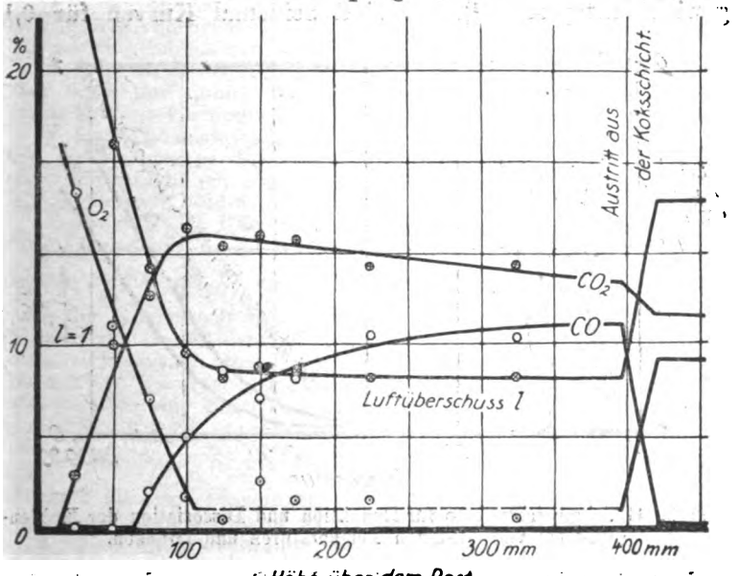


Abb. 7. Zusammensetzung der Feuergase bei stärkerem Abbrand.

durch die Wirkung des Schornsteinzuges gesteigert. Unter der Konvektion ist die aufsteigende Bewegung der Verbrennungsgase im Ofenschacht zu verstehen, die ja für die Aufrechthaltung der Verbrennung — wie jeder Ofen mit schlecht ziehendem Schornstein zeigt — Vorbedingung ist, weil eben die Verbrennungsprodukte abgeführt werden müssen. Die Konvektion wird unterstützt durch die Turbulenz des Gasstromes, das ist die gemeinsame Wirbelbewegung aller Bestandteile des Gasstromes, hervorgerufen namentlich durch Reibung an festen Wandungen, hier gefördert durch die unregelmäßige Gestalt der Brennstoffstücke. Die Turbulenz wächst mit der Geschwindigkeit des Gasstromes, denn der steigende Widerstand wird zur Wirbelbildung verwendet.

Kurz kann man etwa sagen, daß die Konvektion die Verbrennungsprodukte als Ganzes aus dem Ofen abführt; die Turbulenz veranlaßt den Gasaustausch auch in denjenigen z. B. einspringenden Ecken des Brennstoffes, an denen ein glatter Luftstrom vorbeigehen würde; und die Diffusion läßt CO_2 und O_2 im Wechsel gegen CO allmählich auch in feinere Klüfte des Brennstoffes gelangen, in denen selbst die Turbulenz die Gase nicht erneuern würde. Im ganzen wird der Einfluß der Diffusion aber nicht wesentlich sein.

Nach dieser Anschauung ist also für den Ablauf die eigentliche Reaktionsgeschwindigkeit unwesentlich. Man betrachtet wohl die Verbrennung als eine Auflösung des Kohlenstoffes in der Gasatmosphäre und kann dann an die Erfahrung erinnern, daß auch andere Lösungserscheinungen, z. B. von Zucker in Wasser, durch Konvektion oder Turbulenz — Umgießen oder Umrühren — sehr beschleunigt werden. Allerdings spielt hier meist auch die Temperatur eine merkliche Rolle, weil sie die Diffusionsverhältnisse verbessert.

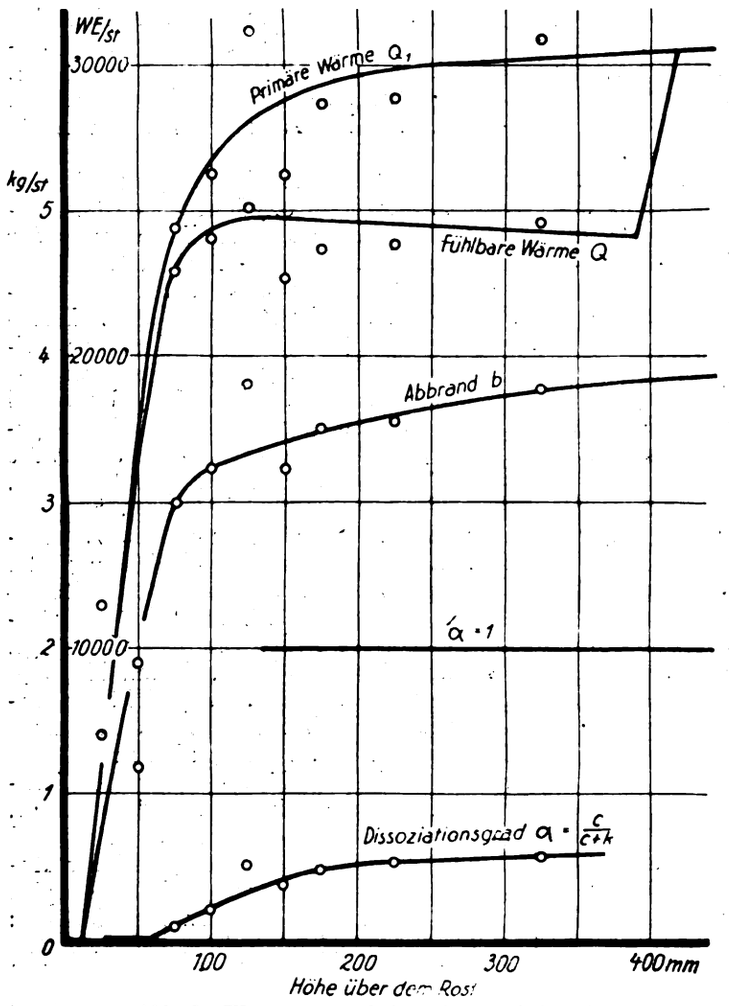


Abb. 8. Wärmeumsatz bei stärkerem Abbrand.

Die Verbrennungsgeschwindigkeit hängt also nicht grundsätzlich von der Höhe der Temperatur ab, was man meinen könnte, weil alle chemischen Reaktionen bei höherer Temperatur sehr viel schneller verlaufen. Umgekehrt aber steigt mit dem durch stärkere Luftzufuhr hervorgerufenen größeren Abbrand die Temperatur im Ofen, weil die Wärmeerzeugung wächst und erst die höhere Temperatur Voraussetzung für größere Wärmeabgabe der Ofenwandungen und damit für Einstellung eines neuen Beharrungszustandes ist.

Koks hat im allgemeinen eine starke Oberflächenentwicklung, das heißt wegen der Krausheit seiner Umfläche ist die gesamte Oberfläche mehrfach so groß als sie der Stückgröße nach sein müßte; und nun könnte man meinen, der Abbrand hänge von der gesamten, entwickelten Oberfläche ab. Dem ist nicht so; da die einspringenden Winkel und die Klüfte von der Konvektion ausgeschlossen sind und die Gase in ihnen stagnieren, so kommt für die Größe des Abbrandes nur die quadratische (projizierte) Oberfläche in Betracht[1]), die sich ergibt, wenn man die vorspringenden Ecken

[1]) Brunner, Haber, a. a. O.

[1]) Brunner, Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen. Z. f. phys. Chemie 1904, S. 100.

Digitized by Google

und Kanten gradlinig miteinander verbindet, also etwa das Stück in eine klebrige Masse getaucht und glatt abgestrichen denkt.

Als Maß für die Geschwindigkeit des Abbrandes können wir die neutrale Zone anführen. Darunter soll diejenige zum Rost parallele Ebene verstanden sein, in der die Luftüberschußzahl gerade $l = 1$ ist. Wäre hier die Schichthöhe beendet, so würden wir, nachdem die Gase die Schicht verlassen haben, ohne Zuführung von Sekundärluft gerade ein Gas von der Zusammensetzung 21% CO_2, 0% O, 0% CO, 79% N haben. Nach Abb. 5 und 7 ist die neutrale Zone etwa 100 mm über dem Rost. Ein gewöhnlicher Planrost, mäßig hoch mit Brennstoff beschickt, kann als unterer Teil unseres Schachtes betrachtet werden; auf ihm erhalten wir Verbrennung mit Luftüberschuß, solange die Schichthöhe kleiner als 100 mm ist. Ist sie aber über 100 mm, so ist Sekundärluft zuzuführen, soll nicht ein CO-Gehalt in den Abgasen Wärmeverluste bedingen.

Unterhalb der neutralen Zone ist die den geschichteten Brennstoff umgebende Atmosphäre oxydierend, darüber reduzierend; dadurch rechtfertigt sich die Benennung der Grenzfläche beider Bereiche als der neutralen Zone.

Die Höhenlage der neutralen Zone wird von den Umständen abhängen. Zunächst von der Korngröße. Die Koksstücke für den Versuch waren (in trockenem Zustand) zwischen 35 und 45 g Stückgewicht ausgesucht. Dadurch war die projizierte Umfläche in engen Grenzen festgelegt. Bei kleinerer Stückgröße wäre dieselbe, auf die Raumeinheit geschichteten Koks bezogen, größer geworden, und daher wäre die neutrale Zone vermutlich etwas niedriger gelegt worden. Zweifelhaft kann man sein, ob die neutrale Zone höher oder tiefer geht, wenn durch Verstärkung des Zuges die Verbrennung intensiver wird. Zwar wird die Durchwirbelung der Verbrennungsgase dadurch verstärkt, aber andererseits ist auch der mit Kohlenstoff zu sättigende Sauerstoffstrom stärker, und es fragt sich, welcher der beiden Einflüsse überwiegt. Der Vergleich von Versuch 1 und 2 deutet darauf hin, daß die neutrale Zone sich mit der Rostbelastung nicht wesentlich verschiebt; doch reichen die Versuche zur bestimmten Entscheidung der Frage nicht aus. Es mag aber auch daran erinnert werden, daß man bei einem Kettenrost die Schichthöhe bei verschiedener Belastung nicht zu ändern pflegt. Je nach dem verlangten Abbrand ändert man den Zug und stellt zugleich die Rostgeschwindigkeit so ein, daß der Abbrand am Schlackenabstreicher gerade beendet ist. Es ergibt sich dann örtlich dasselbe Bild für alle Rostbeanspruchungen: vorne eine hohe Schicht, die reduzierende Gase liefert, hinten eine (wenn man den Schlackenbelag nicht berücksichtigt) bis auf Null abnehmende Schicht mit oxydierenden Gasen. Daß man mit einer Anfangsschichthöhe auskommt, spricht dafür, daß die neutrale Zone bei allen Belastungen gleich hoch liegt — wobei allerdings zu beachten ist, daß es sich beim Kettenrost in den vorderen Teilen meist um Verbrennung von Steinkohle, also von keineswegs reinem Kohlenstoff handelt. Dagegen pflegt man beim Kettenrost die Schichthöhe zu vergrößern, wenn man zu grober, gestückter Kohle übergeht, ein Zeichen dafür, daß bei gröberer Kohle, wegen der weniger entwickelten Oberfläche, die neutrale Schicht höher liegt.

Der Abbrand ist in der neutralen Zone nicht beendet. Oberhalb nimmt das gebildete Kohlendioxyd weiter Kohlenstoff auf nach der Gleichung

$$CO_2 + C = 2\,CO \qquad (12)$$

Dieser Abbrand scheint aber wesentlich langsamer vonstatten zu gehen, weil die Gase sich dem Gleichgewichtszustand nähern.

Denn es darf daran erinnert werden, daß die durch Gleichung (11) angegebene Reaktion nicht vollständig verläuft. Das Bestreben zur Umwandlung der CO_2 durch Kohlenstoffaufnahme in CO geht nur soweit, bis das dem chemischen Gleichgewicht entsprechende Verhältnis zwischen den beiden Gasen CO_2 und CO erreicht ist. Das Verhältnis ist in bezug auf die Teildrucke zu nehmen; es kann für Gase ebenso gut in bezug auf die Raumteile genommen werden. Es sucht sich also ein bestimmtes Gleichgewichtsverhältnis zwischen den beiden Gasen einzustellen, dessen Wert von der Temperatur und vom Druck abhängt. In dem Gasgemisch suchen sich also, je nach der Temperatur, bestimmte Werte von $\frac{c}{c+k}$ und $\frac{k}{c+k}$ zu bilden, die zusammen stets die Einheit ergeben.

Je größer $\frac{c}{c+k}$ ist, desto weitergehender ist die CO_2 dissoziiert worden, sei es im freien Raum durch eigentliche Dissoziation nach der Gleichung

$$2\,CO_2 = 2\,CO + O_2, \qquad (13)$$

sei es bei der Berührung mit einer Oberfläche von glühenden Kohlenstoff durch Reduktion an Kohlenstoff nach der Gleichung

$$CO_2 + C = 2\,CO. \qquad (12)$$

Praktisch kommt allerdings nur letztere Art des Zerfalls in Betracht. Die Werte $CO_2 = \frac{k}{c+k}$ und $CO = \frac{c}{c+k}$, die dem Gleichgewicht entsprechen, sind nämlich stark verschieden, je nachdem eine glühende Kohlenoberfläche ihre reduzierende (katalytische) Wirkung ausübt oder nicht. Für beide Fälle gibt Abb. 9 die Druckanteile wieder, die dem Gleichgewicht entsprechen[1]). Es sind beidemal Kurven für 0,1

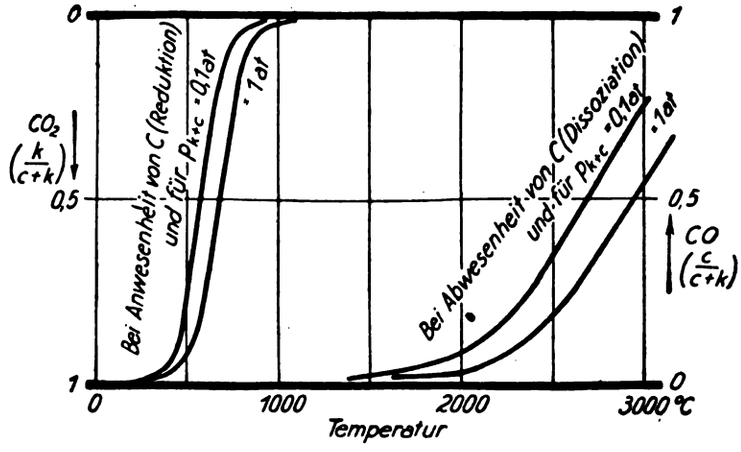


Abb. 9. Gleichgewichtswerte für Reduktion und Dissoziation der Kohlensäure bei verschiedenen Temperaturen und Drucken.

und für 1 at Druck der reagierenden Gase gegeben, das bedeutet, bei einem Gesamtdruck von stets 1 at, Prozentgehalte von $k + o$ von einmal 10, das andere Mal 100%; da die Werte $k + o$ in den Versuchen bis zu 20 und 23% heraufgehen, so liegen die wirklichen Gleichgewichtswerte immer zwischen den beiden Kurven, die ja nicht sehr voneinander abweichen. So würden im Gleichgewicht die Raumteile CO_2 und CO einander gleich, also $\frac{c}{c+k} = \frac{k}{c+k} = 0{,}5$ sein: bei etwa 600° C in der Berührung mit Kohlenstoff (Koks), jedoch erst bei etwa 2 800° C im freien Raum. Nun ist aber ein theoretisches Temperaturmaximum aus der Tatsache zu errechnen, daß bei Verbrennung von 1 kg Kohlenstoff 8 140 kcal frei werden und diese Wärmemenge sich nach Tab. 1 oder 2 auf etwa 11,7 cbm (0; 760) Rauchgas mit einer spezifischen Wärme von etwa 0,33 kcal/cbm (0; 760) verteilt. Daher wird die Temperatur im Ofenschacht sicher nicht höher als etwa

$$t_{max} = 20 + \frac{8\,140}{11{,}7 \cdot 0{,}33} = 2\,100°\,C$$

sein können, in Wahrheit wesentlich darunter bleiben, wegen der Wärmeverluste, die die Kohlenschicht durch die Heiz-

[1]) Unter Benutzung von Schüle, Technische Thermodynamik, II, S. 185 u. 201.

Digitized by Google

wirkung der Oberfläche des Ofenmantels und auch durch die Wärmeaufnahme des kaltwarmen Rohres erleidet. Die Temperaturen im Ofenschacht sind schon oben zu 650 und 900° geschätzt worden. Bei solcher Temperatur wird die Dissoziation im freien Raum, d. h. also auch in den Zwischenräumen zwischen den Kohlenstücken, so gut wie nicht vorhanden sein, $\frac{c}{k+c} \sim 0$, rechtes Kurvenpaar der Abb. 9. Dagegen wird bei der Berührung mit Kohlenstoff solange ein weiterer Abbrand unter Bildung von CO stattfinden, bis das Gleichgewicht zwischen CO und CO_2 erreicht ist; das träte nach Abb. 9, linkes Kurvenpaar, eine Temperatur von 650° C angenommen, etwa bei $\frac{c}{k+c} = 0{,}70$, $\frac{k}{k+c} = 0{,}30$ ein, also erst bei fast vollendeter Dissoziation. [735]

(Schluß folgt.)

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Gemischte Stahlhärtung. Zahlreiche Versuche mit festen zementierenden Stoffen haben gezeigt, daß die Härtung ausschließlich auf Kosten der dabei entstehenden gasförmigen Produkte, besonders Kohlenoxyd, stattfindet. Bei der oberflächlichen Härtung hat man nur mit gasförmigen Zementierstoffen zu tun. Die zementierenden Gase sind CO, CN, C_nH_m. Die Hauptbedingung einer Härtung besteht darin, daß die Dissoziation des Gases von einer Kohlenstoffausscheidung begleitet ist, so zum Beispiel für CO muß etwa eine folgende Gleichung sein:

$$2\,CO = CO_2 + C.$$

Die Gleichgewichtsbedingungen werden durch das Verhältnis $\frac{CO}{CO_2}$ bestimmt.

Für die Härtung des Stahls mit Gas sind mehrere Faktoren maßgebend. Auf Grund der Untersuchung des Einflusses verschiedener Temperaturen, Drücke und Geschwindigkeiten von Kohlenoxyd, Äthylen, Methan, Leuchtgas, ferner von Kohlenoxyd in Mischung mit Kohlenwasserstoffen resp. von Kohlenoxyd bei Anwesenheit von fester Kohle, kann man je nach der Kohlenstoffkonzentration drei Arten der Härtung unterscheiden:

1. Die Kohlenstoffkonzentration bleibt unter 0,9% und nimmt gleichmäßig von der Peripherie zum Zentrum ab; das ist die Härtung mit reinem Kohlenoxydgas.

2. Die Kohlenstoffkonzentration beträgt auf der Oberfläche über 0,9% und nimmt dann rasch ab. Das ist eine Härtung mit harter Kohle in Verbindung mit gasförmigen Kohlenstoffverbindungen.

3. Der Kohlenstoffgehalt beträgt an der Peripherie etwa 0,9% und bis zu einer gewissen Tiefe bleibt derselbe unveränderlich, um erst dann allmählich abzunehmen. Das ist die gemischte Härtung mit Kohlenstoff und Kohlenoxyd.

Bei der letzten Härtungsart spielt das Kohlenoxydgas die Rolle eines Lösungsmittels für Kohlenstoff, wodurch infolge der Differenz in dem Verhältnis $\frac{CO}{CO_2}$ im Beisein von Kohlenstoff und Kohlenstoffeisen der Kohlenstoff sich im Stahl verteilt. Da das Gleichgewicht im Beisein von Kohlenstoff sehr schnell wiederhergestellt werden kann, so kann man statt Kohlenoxyd Kohlensäure verwenden, indem die letztere bei einer der Härtung entsprechenden Temperatur zunächst durch eine einige Zentimeter starke Schicht von Kohlenkörner durchgeleitet wird, um gewünschtes Gleichgewicht in dem Verhältnis $\frac{CO}{CO_2}$ zu erhalten. In der Praxis wird ebenso verfahren. Wird die Härtung zu rasch ausgeführt, so wird die Kohlenstoffkonzentration von dem Wert 0,9% mehr oder weniger abweichen; in diesem Falle wird entweder Kohlensäure oder Dämpfe von Kohlenwasserstoffverbindungen, z. B. Benzol zugeführt, resp. wird das zementierende Gas durch irgendwelches inaktive Gas, wie Stickstoff, verdünnt.

Feste Zementierstoffe, wie zum Beispiel Holzkohle vermischt mit kohlensaurem Barium sind aus dem Grunde unbequem, daß damit nur in einer Richtung gearbeitet werden kann. Indes hängen die Tiefe der Härtung und die Festigkeit der Oberfläche voneinander ab. Bei der Anwendung der gemischten Härtung kann man diese Abhängigkeit beseitigen.

Wird nach der Härtung langsam gekühlt, so lagert sich nach Giolitti und Tavanti der Zementierungsstoff an der Oberfläche des gehärteten Gegenstandes ab, wo der Kohlenstoffgehalt schon sowieso 0,9% übersteigt, wodurch die Kurve der Härtungstiefe sich stark verändert und eine schuppige Struktur des gehärteten Gegenstandes resultiert. Vom thermischen Standpunkt aus ist es notwendig, daß dem Härten eine Periode der langsamen Kühlung vorangeht und daß der Konzentrationsgrad nicht viel von 0,9% abweicht.

Eine theoretische und praktische Lösung dieser Aufgabe wird in der gemischten Härtung gegeben. Die Gase spielen hier die Rolle eines Lösungsmittels für Kohlenstoff. Da eine gute Zirkulation der Gase von großer Wichtigkeit ist, so ist es nötig, daß die verwendete Holzkohle granuliert und staubfrei ist. Die Holzkohle hat einen niedrigen Wärmeleitungskoeffizienten, sie erwärmt sich langsam und kühlt sich daher ebenfalls langsam ab. Wird die Holzkohle granuliert, so besitzt sie bei hohen Temperaturen die Eigenschaft, die Zwischenräume (Hohlräume) gut auszufüllen. Diese Eigenschaft der Holzkohle bildet die praktische Grundlage der gemischten Stahlhärtung. Für die Härtung bei einer gewissen Temperatur braucht man nur die zu härtenden Gegenstände in einer Retorte mit granulierter Holzkohle zu überschütten.

Die Vorteile der gemischten Härtung sind folgende:

1. Es werden die großen Formkasten vermieden.

2. Die Erwärmung der Formkasten, welche viel Zeit und Brennstoff, besonders bei harten, die Wärme schlecht leitenden Zementen verbrauchen, wodurch die zu härtenden Gegenstände nicht im gleichen Grad gehärtet werden, wird ebenfalls vermieden. Bei der Härtung mit einem Gemisch von Kohle mit kohlensaurem Barium sind in der Härtungstiefe Schwankungen von 1,95—1,40 mm beobachtet worden, während bei den kleineren in demselben Formkasten befindlichen Gegenständen Schwankungen von 3,40—2,50 mm festgestellt wurden. Um bei einer Temperatur von 1000° eine Härtungstiefe von 1 mm, in Blöcken von 15 mm Durchmesser, welche sich in Kästen von 120 mm Durchmesser befanden, zu erhalten, wurden $2^1/_2$ Stunden benötigt, während für Blöcke von 80 mm Durchmesser in Kästen von 320 mm Durchmesser 9 Stunden gebraucht wurden. Bei der Verwendung der gemischten Stahlhärtung werden jedoch alle diese Übelstände vermieden.

3. An Zementierstoffen wird gespart.

4. Infolge der Gleichmäßigkeit der Härtung werden die Deformationserscheinungen vermindert.

5. In einem Formkasten können Gegenstände von verschiedener Größe und verschiedener Stärke gehärtet werden.

Anbei einige Angaben aus der Praxis über die Härtung in vertikalen Retorten.

Die Härtung kostet 0,06 Fr. pro kg, wobei die Generalunkosten mit 100% eingesetzt wurden und die Produktion in 24 Stunden 600—700 kg betrug. Brennstoffverbrauch beträgt 300—400 kg Gaskoks auf 1200—2000 gehärtete Gegenstände pro Schicht. Der Verbrauch an Kohlensäure, welche in komprimiertem Zustand in Stahlbomben angewandt wurde, beträgt 400—500 l in 24 Stunden. Je nach den herrschenden Temperaturbedingungen erhält man eine Tiefe der Härtungsschicht von 1 mm in 1—2 Stunden. Auch bei der Härtung des Eisens, welches nachher in Tiegeln nochmals geschmolzen werden sollte, wurde diese Methode angewandt. Es wurde dabei eine Tiefe der Zementierungsschicht von 15 mm mit einem Kohlenstoffgehalt von 1,2% bereits in 3 Tagen erzielt, während bei der anderen Arbeitsweise zur Erzielung derselben Resultate mindestens 18 Tage benötigt wurden. Beim Härten von Panzerplatten wurden ebenfalls sehr interessante Resultate erzielt. Eine Platte von 200 mm Stärke wurde bis zu einer Temperatur von 1100 bis 1500° 5 Tage erhitzt; es wurde eine Härtungstiefe von 45—50 mm erreicht, während der Kohlenstoffgehalt in der Peripherieschicht nicht 1,2% überstieg.

Beim Härten mit Leuchtgas dagegen erhält man bei einer Härtungstiefe von 25 mm bereits 1,8—2% Kohlenstoff, was die Gegenstände sehr brüchig macht.

Die gemischte Stahlhärtung ist wirtschaftlich, beschleunigt den Härtungsprozeß, absolut ungefährlich und gestattet in vielen Fällen den teuren Spezialinstrumentalstahl durch gehärteten Stahl zu ersetzen. (Tumanoff, Gornosawodskoje Djelo 1916, Nr. 7.) *λ.* [709c]

Das Wachsen von Roststäben. (Mit 2 Abb.) Die Hanomag Nachrichten[1]) berichten über die Erscheinung des Wachsens von Roststäben. An einem Roststabe von 645 mm ursprünglicher Länge wurde eine Längenzunahme von 20 mm festgestellt. N. A. Loschge lieferte einen weiteren Beitrag über das Wachsen von Roststäben[2]). Bei einem mit einem Planrost versehenen Zweiflammrohr-Wellrohrkessel brachen fortwährend die Roststäbe, deren Form aus Abb. 1 zu erkennen ist. Der Kessel war dauernd stark überlastet. Die Stäbe wiesen nach dem Einbau zunächst nur eine Verlängerung auf, die fortwährend zunahm, bis infolge Platzmangels eine Krümmung und schließlich ein Reißen eintrat.

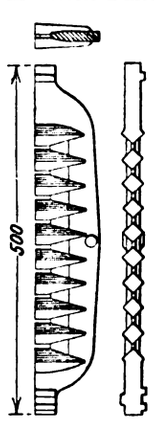


Abb. 1. Form der Roststäbe.

Ein gleicher Rost unter gleichen Betriebsbedingungen, der aus Polygonstäben (vgl. Abb. 2) bestand, wies auch nach längerer Betriebsdauer nur Längenänderungen von 1—2 mm auf.

Aus diesen Erscheinungen und aus der Beobachtung, daß ein mehrmaliges Erhitzen eines Roststabes in einem Schmiedefeuer bis

[1]) Juni 1916. S. 112.

[2]) Zeitschr. für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb 1916, 22. September, S. 297/98.

Digitized by Google

zur Weißglut mit darauffolgender rascher Abkühlung bis auf Zimmertemperatur keine bleibende Längenänderung bewirkte, leitet Loschge Schlüsse über die Ursachen des Wachsens ab. Er erörtert die beiden Möglichkeiten: Ist das Wachsen chemischer oder physikalischer Natur? Er hält die zweite Möglichkeit für zutreffend und glaubt, daß beim Abkühlen der Roststäbe z. B. der zwischen diesen befindliche Schlakkenkuchen die Zusammenziehung hindert und somit eine Verlängerung bedingt. Diese Annahme scheint aber sehr unwahrscheinlich, da die Zusammenziehung sehr bedeutende Kräfte auslöst, die weit größer sind als der Widerstand der spröden, nur an kleiner Fläche angreifenden Schlacke.

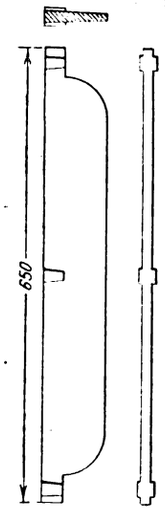


Abb. 2. Polygonroststäbe.

Zahlreiche Untersuchungen über das Wachsen von Graugußeisen haben ergeben, daß die Ursache in einer Oxydation des Eisens und der übrigen darin enthaltenen Bestandteile zu suchen ist. Die Oxydation wird durch das Eindringen oxydierender Gase bedingt. Wie diese Oxydation im einzelnen vor sich geht, ist noch nicht genau erkannt, dagegen ist eine teilweise Verbrennung des gewachsenen Materials festgestellt worden. Dieser Vorgang der Oxydation ist mit einer Volumenvergrößerung verbunden. Auf Grund der oben erwähnten Beobachtungen, daß im Schmiedefeuer bis zur Weißglut erhitzte und daraufhin abgekühlte Roststäbe keine Verlängerung aufweisen, glaubt Loschge diese Erklärung als unwahrscheinlich bezeichnen zu müssen. Es ist hierbei aber zu beachten, daß derartige innerliche Oxydationen eine gewisse Zeit benötigen, da die oxydierenden Gase nur sehr langsam das Material durchdringen. Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Roststäbe bei der Kesselfeuerung mit sauerstoffreicheren Gasen in Berührung kommen als im Schmiedefeuer.

Entsprechend diesen Ausführungen hat jedenfalls die Erklärung, daß das Wachsen auf chemischen Vorgängen beruhe, mehr Wahrscheinlichkeit für sich, als daß es durch physikalische Erscheinungen bedingt sei. Loschge schlägt vor, die Stäbe möglichst kurz zu wählen oder in Polygonform anzuwenden, um dadurch die Streckung zu vermindern. Es ist einleuchtend, daß dieser Vorschlag ohne weiteres zweckentsprechend ist, und sowohl durch die auf chemischen wie auch durch die auf physikalischen Vorgängen fußende Erklärung begründet wird. Dipl.-Ing. C. Sutor. [684f]

Die inneren Generatorvorgänge und die Bewertung von Generatorgasen sowie deren Untersuchung und Rückschlüsse auf den Generatorbetrieb. Bei der immer mehr zunehmenden Verwendung von Generatorgas in den verschiedensten Zweigen des gewerblichen Lebens ist es leicht erklärlich, daß man vielfach bestrebt ist, die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung zum Generatorprozeß möglichst weiten Kreisen der Gewerbetreibenden zugänglich zu machen, um das Verständnis für die nicht sehr einfachen Vorgänge im Gaserzeuger zu vertiefen. So berechtigt diese Bestrebungen an sich auch sind, so ist ihr Nutzen doch an die Voraussetzung geknüpft, daß die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auch in ihrer Anwendung für die Praxis richtig gedeutet werden. Dies ist leider bei derartigen allgemein verständlich gehaltenen Abhandlungen vielfach nicht der Fall. Der unter obigem Titel in der „Zeitschrift für die gesamte Gießereipraxis und Eisenzeitung" (Nr. 47 vom 25. Nov. 1916) gebrachte Aufsatz kann hierfür als Beispiel dienen. So ist dort nach Besprechung der Bedeutung der Schichthöhe des Brennstoffes für die Gasbildung über den Einfluß der Temperatur gesagt: „Steigt die Temperatur im Verbrennungsraum, so bildet sich Kohlenoxyd, und von einer bestimmten Temperatur ab — ca. 900—1000° C — entsteht nur Kohlenoxyd. Bei 1000° ist die Kohlensäurebildung bis auf den Nullpunkt gesunken. Dasselbe gilt, wenn man eine Kohlensäureatmosphäre durch eine glühende Koksschicht schickt. Steigt die Temperatur allmählich auf 1000°, so kann man die Beobachtung machen, daß sich immer mehr Kohlensäure in Kohlenoxyd umsetzt, bis schließlich bei 1000° C die Kohlensäure aufhört zu existieren und man nur noch Kohlenoxyd hat." Als Beleg hierfür werden die in dem Werke von Dickmann, „Der basische Herdofenprozeß" enthaltenen Schaubilder angeführt. Es ist hierbei aber außer acht gelassen worden, daß die letzteren nur die Verhältnisse im Gleichgewichtszustande wiedergeben. Zahlreiche Untersuchungen am Gaserzeuger haben aber ergeben, daß dieser Gleichgewichtszustand wegen der verhältnismäßig kurzen Einwirkungsdauer der Gase auf die Kohle für gewöhnlich nicht erreicht wird, und daß auch noch bei weit höheren Temperaturen unzersetzte Kohlensäure im Gase zu finden ist. *g.* [692 r]

Über die quantitative Bestimmung von Gasolin in Erdgas. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes des Erdgases ist nur ein unvollkommenes Mittel, um Schlüsse auf den Gasolingehalt zu ziehen, besser ist ein Apparat, mit dem das Gasolin durch Ausfrieren bestimmt werden kann.

In einem Glasgasometer werden ca. 500 ccm der Erdgasprobe genau abgemessen. Der Glasgasometer, in dem sich als Sperrflüssigkeit Quecksilber befindet, ist von warmem Wasser umgeben, um Kondensationen zu vermeiden. Das zu untersuchende Gas wird aus dem Glasgasometer durch ein mit Chlorkalzium und Phosphorpentoxyd beschicktes Röhrchen geleitet, um es zu trocknen. Sodann gelangt es in das Kondensationsgefäß. Dieses ist eine dünnwandige, U-förmige Glasröhre, die in zwei Kapillaren ausläuft. Das Kondensationsgefäß befindet sich in einem mit fester Kohlensäure und Äther beschickten Dewargefäß.

Das Kondensationsgefäß wird vor dem Versuch auf der Analysenwage durch ein nahezu gleiches Rohr austariert, nach dem Versuch an beiden Enden zugeschmolzen und die Gewichtszunahme durch Auflegen von Metallgewichten bestimmt. Das Tarieren durch ein ähnliches Röhrchen ist nötig, um den barometrischen Auftrieb zu kompensieren.

Bei Untersuchung der sog. trockenen Gase, die hauptsächlich aus Methan bestehen und sehr wenig Gasolin enthalten, ist das Kondensationsröhrchen nach dem Durchleiten des Gases leichter als vorher, weil es infolge des geringen spezifischen Gewichtes des Methans einen größeren Auftrieb als das mit Luft gefüllte Röhrchen erleidet. Daher muß man in diesem Falle das Volumen des Kondensationsröhrchens ausmessen und aus diesem sowie dem spezifischen Gewicht des Gases (nach der Kondensation) den Auftrieb ermitteln und in Rechnung stellen.

Diese Methode zeigt selbst noch 1 g Gasolin im Kubikmeter mit Sicherheit an und man kann aus den so erhaltenen Werten ohne weiteres schließen, ob ein Erdgas zur Gasolingewinnung geeignet ist oder nicht. (Kling, „Metan", Lemberg, 1. Jan. 1917.)

K. Glaser. [709f]

Sulfitspiritus als Brennstoff. Wenn auch die Erfindung des Sulfitspiritus schon älter ist und ursprünglich aus Deutschland stammt, so beginnt man doch erst jetzt bei uns, nachdem in Schweden bereits eine ganze Sulfitspiritusindustrie entstanden ist, sich der Erzeugung dieses Brennstoffes wieder zuzuwenden. Den Anlaß dazu gibt in erster Linie die herrschende Kartoffelknappheit und der Mangel an anderen Brennstoffen. Sulfitspiritus wird bekanntlich aus den Abwässern der Holzzellstofferzeugung gewonnen. Schweden mit seiner reichen Holzverwertungsindustrie erzeugte bis jetzt jährlich etwa 3 Millionen Liter, will jedoch seine Produktion im Hinblick auf die Gefahr, von ausländischen Brennstoffen abgeschnitten zu werden, auf 27 Millionen Liter erhöhen. Verwendung findet der Sulfitspiritus in Schweden hauptsächlich als Motorbrennstoff, z. B. sind fast alle schwedischen Militärkraftwagen für diesen Betriebsstoff eingerichtet. Eine Privatbahn in Dalekarlien hat jetzt einen Sulfitspiritusmotor von 150 PS in Auftrag gegeben, der in eine Lokomotive eingebaut werden soll. Auch für Deutschland mit seinem augenblicklichen Mangel an Brennstoffen dürfte sich der Sulfitspiritus als beachtenswertes Ersatzmittel bewähren. G. Goldberg, Berlin-Lichterfelde. [684o]

Bücherbesprechungen.

Handbuch der Mineralchemie, herausgegeben mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, von Hofrat Professor Dr. C. Doelter, Vorstand des Mineralogischen Institutes an der Universität Wien. 4 Bände. Bd. II. 6—11, Bd. III. 5. (Subskriptionspreis für den Bogen 65 Pf.). Dresden 1914/1916. Verlag von Theodor Steinkopf.

Seit der letzten Besprechung (vgl. Feuerungstechnik III. Jahrgang, Heft 7 vom 1. Jan. 1915) sind von diesem in Lieferungen zu je 10 Bogen erscheinenden Werke von der zweiten Hälfte des 2. Bandes sechs Lieferungen und vom 3. Band eine weitere Lieferung erschienen. In den vorliegenden Lieferungen des 2. Bandes (2. Hälfte) werden die Silikate dreiwertiger Metalle behandelt, und zwar die Silikate des Aluminiums, des Eisenoxyds, Chromoxyds, des Wismuts und Urans, die Silikate der seltenen Erden, die komplexen Silikate von Aluminium (Eisen) mit einwertigen Alkalimetallen sowie die Beryllium-Aluminium-, die Magnesium-Aluminium- und die Kalzium-Aluminium-Silikate. Zum weitaus größten Teil sind die betreffenden Abschnitte von dem verdienstvollen Herausgeber des Handbuches, Professor Doelter, selbst abgefaßt. Einzelne Kapitel sind von H. Stremme (Aluminiumhydrosilikate, die Genesis des Kaolins), R. Rieke (Die Chemie des Porzellans), A. Ritzel, K. Peters, St. J. Thugutt, K. Eisenreich (Das künstliche Ultramarin), A. Himmelbauer, Emil Baur (Bildung der Feldspate aus wässerigen Lösungen bei hohem Druck), L. Jesser (Chemisch-technische Verwertung des Kalifeldspats), A. Fersmann, P. Jannasch, M. Goldschlag und R. J. Meyer verfaßt. — Die 5. Lieferung des 3. Bandes enthält die Fortsetzung der Arsenmineralien, die zum größten Teile von H. Leitmeier, in kleineren Kapiteln von M. Henglein und W. Meigen sowie von A. Ritzel behandelt werden. Ferner werden in dieser Lieferung die Antimonmineralien von A. Michel, M. Henglein, C. Doelter und von L. Moser und das gediegene Wismut von H. Michel besprochen. Auch die in den vorliegenden Lieferungen enthaltenen Abschnitte sind in der gleichen vorzüglichen Weise behandelt, wie dieses gelegentlich der beiden vorhergehenden Besprechungen hervorgehoben werden konnte. Besonders zu begrüßen ist, daß auch während des Krieges die Lieferungen in verhältnismäßig rascher Aufeinanderfolge erscheinen, so daß anzunehmen ist, daß dieses ausgezeichnete Werk in absehbarer Zeit abgeschlossen vorliegen wird. Prof. Dr. H. Ditz. [738]

Digitized by Google

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 21.

1) **Girtanner Chain-Grate Links.** (Power, Heft 3, 17. Juli 1917, S. 81.)
Glieder zu Kettenrosten aus Formstäben (Schlangen- und Rippenroste) hergestellt von der Fred Girtanner Co., St. Louis. Ausführung von Ausbesserungen an solchen Kettengliedern. *D.*

2) **Geologische Probleme der Braunkohlenlager.** Von J. Walther. (Brk., Heft 23, 7. September 1917, S. 189.)
Fortsetzung: Dichte Kohle und Kohlenholz. (Forts. folgt.) *D.*

3) **Operating Mechanical Stokers — V.** Von Warren O. Rogers. (Power, Heft 24, 12. Juni 1917, S. 794.)
Darstellung von Feuerungen mit schräggelagertem Rost und mit Zuführung des Brennstoffes von unten her (Unterbeschickung), Feuerung von Taylor, Riley, Westinghouse. Erklärung des Verbrennungsvorganges bei diesen Feuerungen im Gegensatz zu Feuerungen mit Wurfbeschickung. Feuerung von Stevens mit Zuführung des Brennstoffes durch eine Schnecke, wobei der Rost aus kurzen, beweglich gelagerten Rostgliedern besteht, die durch einen Hebel vom Heizerstand aus bewegt werden können. Mit Abb. *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

4) **Die rationelle Ausnutzung der Brennstoffe.** Von N. Caro. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 16, 31. August 1917, S. 132.)
Wiedergabe des schon früher in der Zeitschriftenschau erwähnten Aufsatzes. *D.*

5) **Zur Lage der Gas- und Wasserwerke im Kriege.** (Jl. Gasbel., Heft 37, 15. September 1917, S. 471.)
Meinungsaustausch über die Frage der Kohlenversorgung, der Kohlensteuer und deren Einfluß auf die wirtschaftliche Lage der Gasindustrie. (Forts. folgt.) D.

6) **Zur Frage der Abwälzung der Kohlensteuer auf den Gasverbrauch.** (Jl. Gasbel., Heft 36, 8. September 1917, S. 459.)
Verfasser kommt zu der Ansicht, daß die Kohlensteuer zweckmäßig auf die erzeugte Gasmenge abzuwälzen sei, während Koks nur in geringerem Maße auf Grund eines Schätzungsverfahrens zu belasten sei. *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

7) **Amerikanische Anlagen zur maschinellen Bekohlung von Lokomotiven.** Von Hubert Hermanns. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 36, 7. September 1917, S. 282.)
Schluß: Anlage zur Bekohlung und Entaschung der Lokomotiven in South Rockey Mount, Lokomotivbekohlanlage in Boston, in Utica, South Plainfeld, Kingston, Beschikkungsregler für Becherwerke, Lokomotivbekohlung und Ascheförderanlage verschiedener Ausführungen. Mit Abb. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 8, 11.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Vgl. auch Auszug Nr. 32.

8) **Zur Wärmeleitfähigkeit.** Von F. Tschaplowitz. (Tonind.-Ztg., Heft 110, 18. September 1917, S. 732.)
Kurze Angaben über den Vorgang bei der Wärmeleitung und die Bestimmung der Leitfähigkeitszahl, besonders von Ton. *D.*

9) **Beobachten der Segerkegel mit Spiegelrohren.** Von Richard Burghardt. (Tonind.-Ztg., Heft 107, 11. September 1917, S. 714.)
Meinungsäußerung zu dem unter gleichem Titel erschienenen Aufsatz. Verfasser hält zwar die Einrichtung für beachtenswert, jedoch für die Handhabung zu umständlich. *D.*

10) **Versuche über die Regelung der Durchflußmengen von Wasser und Luft durch Drosselorgane.** Von Ludwig Dietz. (Gesundheitsing., Heft 36, 8. September 1917, S. 353.)
Bericht über Versuche mit Reglung von Luft- und Wassermengen im Städt. Volksbad zu Nürnberg im Jahre 1913. Abhängigkeit der Luftmengen von der Öffnungsweite der Regelklappen bei unveränderlicher und veränderlicher Umdrehungszahl bei verschiedener Belastung. Versuche mit Wasser. Mit Abb. D.

11) **Wärmeschutzprüfer nach Gary und Dittmer.** (Tonind.-Ztg., Heft 108, 13. September 1917, S. 719.)
Erörterung über Wärmeleitfähigkeit und Wärmeschutz. Beschreibung des von Gary und Dittmer angegebenen und im Kgl. Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfelde benutzten Wärmeschutzprüfers. Im Innern eines von den zu prüfenden Wärmeschutzstoffen umschlossenen Raumes befindet sich ein elektrischer Heizkörper. Die Temperatur wird an der Außenwand der Materialien durch Thermoelemente festgestellt. Mit Abb. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

12) **Continuous Removal of Soot.** (Power, Heft 26, 26. Juni 1917, S. 869.)
Beschreibung einer Einrichtung zum ununterbrochenen Ablassen von Ruß und Flugasche bei Wasserrohrkesseln, bei der in bestimmten Zeitabständen durch Kontaktherstellung die Ausblaseventile geöffnet werden. Der Antrieb der Einrichtung erfolgt in geeigneter Weise durch einen kleinen Motor oder dgl. *D.*

13) **Hochofenschlacke als Eisenbahnschotter.** Von M. Gary. (St. u. E., Heft 37, 13. September 1917, S. 836.)
Ergebnisse von Versuchen im Kgl. Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfelde über die Eignung verschiedener Hochofenschlacken als Eisenbahnschotter im Verhältnis zu verschiedenen Bruchsteinsorten. *D.*

14) **Bayer Steam Soot Blower.** (Power, Heft 24, 12. Juni 1917, S. 797.)
Beschreibung einer Dampf-Ablaß-Vorrichtung für Ruß und Flugasche für Wasserrohrkessel mit einer solchen Anzahl von Dampfblasedüsen, als Rohrreihen vorhanden sind. Die Hebel mit den Dampfdüsen können um eine senkrechte Achse seitlich geschwenkt werden, so daß ein großer Teil der Rohre von den Düsen bestrichen wird. Mit Abb. *D.*

Statistik.

15) **The Foreign Coal Markets.** Von A. T. Shurick. (Coal Age, Heft 24, 16. Juni 1917, S. 1033.)
Übersicht über die in den verschiedenen Ländern (außer den Vereinigten Staaten) geförderten Kohlenmengen und erzeugten Koksmengen in den letzten drei Jahren. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 7, 12, 14, 34.

16) **Small Central Station Operation.** Von Arthur Groesbeck. (Power, Heft 4, 24. Juli 1917, S. 108.)
Der heutige Preis der Brennstoffe legen die Bedingung nahe, auf eine Verringerung des Brennstoffverbrauches hinzuwirken. Zweckmäßig ist eine Beteiligung des Bedienungspersonals an den erzielten Brennstoffersparnissen. Mitteilung eines Falles, in welchem der Rost tiefer gelegt wurde, wodurch eine günstigere Brennstoffausnützung erreicht wurde. Versuchsergebnisse, Dampfkosten. Mit Abb. *D.*

17) **New Power Station at Albany.** Von Charles H. Bromley. (Power, Heft 3, 17. Juli 1917, S. 72.)
Nähere Angaben über eine neue Dampfkraftstation in Albany, N. J. Darstellung der Gesamtanlage, Zusammenstellung über die Ausrüstung und Größenverhältnisse der Kessel und Maschinen. Mit Abb. *D.*

18) **Über Kohlenersparnisse durch Überhitzer und Vorwärmer.** (Brk., Heft 24, 14. September 1917, S. 198.)
Kurze Angaben über die zu erzielende Ersparnis an Brennstoff durch Einbau von Überhitzern und Vorwärmern. *D.*

19) **Zweck, Bauart und Anordnung verschiedener Längenausgleicher (Kompensatoren) für Dampfleitungen.** (Brk., Heft 24, 14. September 1917, S. 197.)
Längenausdehnung mit der Dampfspannung bzw. mit der Dampftemperatur, Rohrbogenausgleicher, Kugelgelenkausgleicher und Stopfbüchsenausgleicher. *D.*

20) **Die Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche während des Jahres 1915.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 8, August 1917, S. 95.)
Schluß: Explosion eines Lokomobilkessels, deren Ursache nicht ermittelt werden konnte, Explosion eines Zweiflammrohrkessels, der mit zuckerhaltigem Wasser gespeist worden war, Explosion eines Zweiflammrohrkessels durch Wassermangel, Explosion eines Lokomobilkessels durch Wassermangel. Mit Abb *D.*

21) **New Armour Boiler Plant.** Von Thomas Wilson. (Power, Heft 1, 3. Juli 1917, S. 2.)
Die neue Kesselanlage ist auf das beste mit allen neuzeitlichen Einrichtungen und allen erforderlichen Kontrollapparaten versehen. Die Kessel sind Stirlingkessel, ausgerüstet mit Kettenrosten. Darstellung und kurze Beschreibung der Anlage. *D.*

22) **Zur Kenntnis der verschiedenen festen Abscheidungsprodukte aus einem Dampfkessel.** Von A. Goldberg und A. Barth. (Ch.-Ztg., Heft 103, 29. August 1917, S. 683.)
Mitteilung zweier Fälle von Rissebildung im vollen Blech zweier Flammrohrkessel. Untersuchung des angesetzten Kesselsteins, in welchem ein verhältnismäßig hoher Gehalt an Kieselsäure bzw. Silikat festgestellt wurde, die als eigentliche Ursache der Rissebildung (durch Wärmestauung) vermutet wurde. *D.*

23) **Efficient Boiler Settings.** Von Joseph Goder. (Power, Heft 26, 26. Juni 1917, S. 861.)
Angaben über zweckmäßige Einmauerung von Kesseln hinsichtlich der Vermeidung von Abstrahlung von Wärme nach außen und Haltbarkeit des Mauerwerks. Mit Abb. *D.*

24) **Combination Pumps for Economizer Service.** (Power, Heft 1, 3. Juli 1917, S. 10.)
Anordnung zweier Zentrifugalpumpen, um das Speisewasser den Ekonomisern und von da den Kesseln zuzuführen. Eine dieser Pumpen ist vor, die andere hinter dem Ekonomiser angeordnet, wobei jede der beiden Pumpen nur einen Teilbetrag der Förderhöhe zu leisten hat. *D.*

25) **Economizer Explosion Explained.** (Power, Heft 24, 12. Juni 1917, S. 788.)
Erläuterung einer Explosion an einer Vorwärmeranlage. Als Ursache des Unfalles ergab sich der Umstand, daß an dem einen Vorwärmer das Ausgangsventil geschlossen war, wodurch sich im oberen Verbindungsrohr Dampf bilden konnte, der den Innendruck in den Vorwärmerrohren steigerte und zum Bruch Veranlassung gab. Mit Abb. *D.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 13.

26) **Haltbarkeit der Zinkschmelzwannen.** (Eisenztg., Heft 37, 15. September 1917, S. 528.)
Zum Schmelzen von Zinkspänen wird der geschlossene Muffelofen mit indirekter Erhitzung empfohlen. Kurze Beschreibung des Ofens. *D.*

27) **Die Kupolofengasen und die Bekämpfung der Gichtflammen seit 1880.** Von H. Kloß. (Gieß.-Ztg., Heft 17, 1. September 1917, S. 257.)
Entwicklung der Einrichtungen zur Vermeidung des Funkenauswurfes, Kupolofen mit Funkenkammer, Funkenkammer für zwei nebeneinander befindliche Kupolöfen, Einspritzvorrichtung älterer Bauart, Einspritzvorrichtung verschiedener neuerer Bauarten. Mit Abb. *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

28) **Über Rührwerksformen und deren Wirkung.** Von Sev. Schütz. (Chem. Apparatur, Heft 17, 10. September 1917, S. 132.)
Schluß: Form der Rührflügel, Anbringung der Rührgebläse an Kesseln und Bottichen für verschiedene Zwecke für Seifenherstellung, für Lohgerberei usw. Mit Abb. *D.*

29) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. Apparatur, Heft 17, 10. September 1917, S. 129.)
Fortsetzung: Darstellung verschiedener Bauarten von Abscheidern. Dampftrockner, Schlammabscheider, Verdampfer mit eingebautem Abscheider, mit Schaumplatte. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

30) **Über den Dampfverbrauch von Spiritusbrennapparaten und dessen Bestimmung.** Von Franz Himbersky. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 8, August 1917, S. 98.)
Rechnerische Untersuchung über die Höhe des Dampfverbrauches bei Spiritusbrennapparaten, Aufstellung von Gleichungen für verschiedene Anordnungen der Maisch- und Rektifizierkolonne. Bestimmung des Strahlungsverlustes eines Brennapparates. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß durch entsprechende Anordnungen der Brennapparate erhebliche Ersparnisse an Dampf erzielt werden können. Mit Abb. *D.*

Digitized by Google

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.
Vgl. auch Auszug Nr. 9.

31) **Zickzackofen zum Schamottebrennen.** Von Paul Baier. (Tonind.-Ztg., Heft 111, 20. September 1917, S. 739.)

Der Zickzackofen wird zum Brennen von Schamottesteinen, wegen zu geringer Haltbarkeit, für ungeeignet gehalten. Es werden statt dessen Ringofen mit Gasfeuerung empfohlen. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.
Vgl. auch Auszug Nr. 8.

32) **Über die Einstellung und Einhaltung bestimmter Temperaturen in Räumen durch die Regelung der Heizvorrichtungen, erläutert an Schulheizungen.** Von Arnoldt. (Gesundheitsing., Heft 37, 15. September 1917, S. 361.)

Beschreibung verschiedener Heizungsanlagen für Schulen, bei denen von einer Zentralstelle aus die Temperatur in den verschiedenen Räumen (durch Ferntthermometer) erkannt und durch Reglung der Zuluft oder durch selbsttätige Wärmeregler auf bestimmter Höhe gehalten werden. Darstellung eines vom Verfasser angegebenen Umluftheizkörpers, Schaltungsschema und Bedienungsvorschrift für die Anlage. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

33) **Über neuere Unglücksfälle beim Betriebe zentraler Feuerungsanlagen.** Von Alex. Marx. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 8, August 1917, S. 105.)

Fortsetzung: Bei zentralen Feuerungsanlagen sollte jedwede Regulierung hinter der Feuerung verboten werden. Anführung von Unglücksfällen durch Verbrühen. Kesselexplosionen bei Warmwasserversorgung. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

34) **Kraft- und Wärmewirtschaft in der Industrie.** Von M. Gerbel. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 8, August 1917, S. 101.)

Fortsetzung: Gruppierung verschiedener Industrien unter dem Gesichtspunkt, ob Abfallwärme oder Abfallenergie verfügbar ist und in welchen Grenzen. Zahlentafel. Kosten dieser Abfallkraft. (Forts. folgt.) *D*

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

35) **Gemüsetrocknung und Moorkultur, ihre Wechselbeziehungen und Aussichten.** Von Jos. Rothmund. (Mitt. Moork., Heft 18, 15. September 1917, S. 357.)

Darstellung und Beschreibung eines gemauerten Universaldörrofens System Rothmund-Lang, zur Trocknung von Gemüse und Obst. Mit Abb. *D.* [760]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f, 15. P. 34 181. Abstreifer und Staukörper für Wanderroste; Zus. z. Pat. 290 728. Johann Placzek, Wien. 20. 8. 15.

10 b, 3. R. 43 141. Brikettierverfahren für Kohle, Futtermittel und dergleichen unter Verwendung Stärke und Öl enthaltender Abfallprodukte als Bindemittel. Rudolf Richter, Dresden, Chemnitzerstr. 66. 20. 4. 16.

10 c, 5. R. 43 611. Verfahren und Vorrichtung zum Zerkleinern von Torf. G. Revermann, Utrecht, Holland. 17. 8. 16.

24 a, 1. V. 13 332. Treppenrostfeuerung mit zwei oder mehr übereinandergebauten Rosten. Gustav Volland, Magdeburg, Lützowstr. 6. 18. 1. 16.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

10 a, 17. Sch. 51 063. Kokslösch- und Verladevorrichtung. Anton Schruff, Duisburg, Mülheimerstr. 44. 13. 2. 17.

10 a, 17. K. 61 260. Fahrbare maschinelle Köks-Lösch- und Verladevorrichtung. Rudolf Krebs, Essen, Langenbeckstr. 27. 4. 10. 15.

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

80 b, 8. R. 43 327. Verfahren zur Herstellung feuerfester Erzeugnisse unter Verwendung von Sulfitablauge als Bindemittel. Franz Rippl, Stettin, Barnimstr. 73. 13. 6. 16.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e, 21. H. 71 866. Vorrichtung zur Verhinderung des beabsichtigten Wasserdurchflusses durch einen Wassermesser ohne Anzeige der erfolgten Durchflußmenge. Franz Heims, Wernigerode a. Harz. 17. 3. 17.

42 e, 23. D. 32 952. Momentmesser zur Messung von Gasen und Flüssigkeiten unter hohem Druck. Deutsche Rotawerke G. m. b. H., Aachen. 9. 10. 16.

42 e, 26. R. 44 489. Vorrichtung zum Regeln von Gas- oder Flüssigkeitsmengen; Zus. z. Pat. 297 619. Josef Heinrich Reineke, Weitmar b. Bochum. 7. 5. 17.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

85 b, 1. H. 67 608. Verfahren zur Abscheidung von Luft und anderen Gasen aus Wasser. Chr. Hülsmeyer, Düsseldorf-Grafenberg. 2. 7. 14.

13 b, 2. H. 71 110. Verfahren zur Vorwärmung von Kondensations-Kesselspeisewasser durch die Kesselrauchgase in zwei Stufen und zur Verhütung der Aufnahme von Luft in das in einem Behälter gelagerte Wasser. Dipl.-Ing. Otto Hüfner, Berlin-Steglitz, Albrechtstr. 82a. 17. 10. 16.

13 b, 18. H. 70 759. Verfahren zur Verhütung der Aufnahme von Luft in das Speisewasser für Dampfkessel. Dipl.-Ing. Otto Hüfner, Berlin-Steglitz, Albrechtstr. 82. 14. 8. 16.

13 b, 6. Sch. 50 869. Verdampferanlage zur Herstellung von Zusatzspeisewasser für Dampfkessel. Oscar Schmeißer, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 37a. 16. 12. 16.

13 d, 25. Sch. 50 105. Dampfwasserableiter mit Sicherung gegen Dampfverlust. Schiff & Stern, Leipzig. 10. 6. 16.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

31 a, 2. W. 49 243 Tiegelloser Schmelzofen. Fa. Herm. Wintzer, Halle a. Saale. 25. 4. 17.

31 a, 3. K. 64 316. Schmelzkesselofen; Zus. z. Pat. 298 310. Anton Korfmacher, Düsseldorf, Elisabethstr. 57. 19. 6. 17.

40 a, 3. Z. 9680. Röstofen. Albert Zavelberg, Hohenlohehütte O.-Schl. 7. 7. 16.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 c, 13. M. 59 916. Hin- und hergehender Rost für Brennschachtöfen. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther Akt.-Ges., Braunschweig. 21. 7. 16.

80 c, 13. St. 30 156. Schneckenförmig nach der Mitte ansteigende drehbare Ofensohle für Schachtöfen zum Brennen von Zement, Kalk und ähnlichem sinterndem Gut. Arnold Steiger und Wilhelm Steiger, Zürich, Schweiz. 15. 9. 16.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f. 668 182. Schlackenabstreifer für Kettenroste. Peter Ibach, Gerresheim, Sonnbornstr. 27. 23. 7. 17. J. 17 252.

10 b. 668 530. Kohlebrikett. Dr. Fritz Stechele, Taucha b. Leipzig. 3. 5. 16. St. 20 810.

1 a. 668 667. Waschanlage für Steinkohlen zur Gewinnung feinster Körnung. Georg Schwidtal, Waldenburg i. Schl. 30. 5. 16. Sch. 56 792.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e. 668 804. Vorrichtung zum Verladen von Koks und ähnlichem Stückgut. Dr. Peter von der Forst, Lintfort, Kr. Mörs. 26. 2. 17. F. 34 870.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l. 668 896. Apparat zur volumetrischen Stickstoffbestimmung. Paul Altmann, Berlin, Luisenstr. 47. 20. 7. 17. A. 27 168.

4 c. 668 226. Gasdruckregler, kombiniert mit trommelförmigem Absperrventil. Apparate-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf. 18. 5. 17. A. 27 013.

42 l 668 537. Apparat zur Analyse von Gasen. Fa. Franz Hugershoff, Leipzig. 19. 6. 17. H. 73 795.

42 l. 668 538. Apparat zur Analyse von Gasen. Fa. Franz Hugershoff, Leipzig. 19. 6. 17. H. 73 796.

42 l. 668 539. Korrektionsrohr für gasanalytische Arbeiten. Fa. Franz Hugershoff, Leipzig. 19. 6. 17. H. 73 797.

42 l. 668 540. Barograph mit verstellbarem Meßbereich. Fa. A. Ott, Kempten. 20. 6. 17. O. 9746.

42 l. 668 541. Barograph mit verstellbarer Anzeigevorrichtung für die Instrumentenkonstanten. Fa. A. Ott, Kempten. 20. 6. 17. O. 9747.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 l. 668 832. Rauchschieber. Richard Röder, Berlin-Schöneberg, Neue Winterfeldtstr. 22. 15. 8. 17. R. 44 176.

24 g. 668 517. Kaminbürste mit Spiralfederborsten. Wilhelm Wöhler, Landsberg a. W. 24. 8. 17. W. 49 049.

28 b. 668 125. Karbidlampe. Wilh. Schnadt-Risch, Nümelingen, Luxemburg; Vertr.: Peter Nettgen, Oettingen, Lothr. 8. 7. 17. Sch. 58 586.

26 b. 668 424. Azetylenlampe. Nikolaus Friderich, Kardien, Lothr. 16. 8. 17.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

47 g. 668 369. Selbsttätiger Dampf- oder Druckluft-Flüssigkeitsrückleiter und Ableiter mit Schwimmerumsteuerung. Sächsich-Anhaltische Armaturenfabrik und Metallwerke A.-G., Bernburg. 26. 5. 17. S. 38 576.

13 b. 668 331. Zerlegbarer, mit Zwischenwänden versehener und zu einem Sammelsack ausgebildeter Schlammsammler. Adolf Eickershoff, Duisburg-Ruhrort, Am Hafen 4—6. 7. 6. 17. E. 23 202.

42 c. 668 561. Abdichtung des Glasrohres an Wasserstandshahnköpfen u. dgl. Hermann Gravenhorst, Barum, Kr. Wolfenbüttel. 14. 1. 16. G. 38 983.

42 c. 668 563. Abdichtung des Glases in Wasserstandshahnköpfen u. dgl. Hermann Gravenhorst, Barum, Kr. Wolfenbüttel. 14. 1. 16. G. 40 611.

13 a. 668 666. Mehrspannungskessel. Dr. Gustav Bauer, Innocentiastr. 24, und Dr. Rudolf Wagner, Bismarckstr. 105, Hamburg. 22. 5. 16. B. 74 920.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 668 243. Rauchverzehrende und kohlensparende zweiteilige Herdfeuereinfassung. Arnold Derigs, Frankfurt a. M., Bergweg 4. 10. 8. 17. D. 30 950.

4 g. 668 185. Heizbrenner mit in der Seitenwandung des Mischrohres angeordneten Gasaustrittsöffnungen und darüber befindlicher Flammenabdeckplatte. Fa. W. Rosenstein, Stettin. 31. 7. 17. R. 44 107.

36 a. 668 752. Heiz- und Kochsparseinsatz für Küchenherde. A. Packscher, Berlin, Königstr. 64. 30. 8. 17. P. 29 072.

36 a. 668 754. Feuerungseinsatz für Kochherde und -öfen. Wilhelm Braukmann und Ewald Schüren, Haspe. 3. 9. 17. B. 77 471.

36 a. 668 755. Feuerungseinsatzteile für Kochherde und -öfen. Wilhelm Braukmann und Ewald Schüren, Haspe. 3. 9. 17. B. 77 472.

36 a. 668 807. Sensenartig gebogener oder ungleichschenklig winkliger Kohlensparer für Feuerungen aller Art. Paul Petzold, Leipzig-Plagwitz, Zollschuppenstr. 7. 21. 7. 17. P. 28 980.

4 g. 668 543. Gasheizbrenner. Akt.-Ges. für Gas und Elektricität, Gaszentrale Altwasser, Altwasser i. Schl. 3. 7. 17. A. 27 105.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 668 648. Rotationstrockenapparat. Wilhelm Hallen, Düsseldorf-Eller, Gertrudispl. 24. 30. 8. 17. H. 74 144.

82 a. 668 857. Wärmespeicher für Obst- und Gemüsedörrapparate und Kochgeschirre. Hedwig Ring, geb. Schaefer, Wannsee, Villa Ring. 31. 8. 17. R. 44 205.

82 a. 668 861. Hordenbanddarre. Albert Gerlach, Nordhausen. 1. 9. 17. G. 40 737. [761]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. NOVEMBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 3

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe. Vierteljahrsbericht. Von Dipl.-Ing. Pradel. Mit 10 Abbildungen 29
Die Verbrennung von Koks. Von Prof. Dr.-Ing. A. Gramberg, z. Z. in Königswusterhausen. Mit 10 Abbildungen (Schluß) . . . 33
Sprechsaal 36
Umschau: Eine neue Methode zur gasanalytischen Bestimmung von Wasserstoff. — Regenerator für Flammöfen. (Mit 2 Abb.) — Flammtemperaturen bei Gasfeuerungen. — Aus dem rumänischen Petroleumsgebiet 37
Zeitschriftenschau 39
Patent- und Gebrauchsmusterliste 40

Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe.

Vierteljahresbericht.

Von Dipl.-Ing. Pradel.

Mit 10 Abbildungen.

An neueren Ausbildungen von Gesamtfeuerungsanlagen ist zunächst der Vorschlag des durch seine Dauerbrandöfen bekannten Feuerungstechnikers W. Lönholdt in Frankfurt a. M. zu nennen, der darauf abzielt, die Dauerbrandfeuerung auf den Lokomotivkesselbetrieb zu übertragen. Die Schwierigkeit liegt darin, die für gleichmäßige normale Belastung berechnete und auch nur dafür geeignete Dauerbrandfeuerung der wechselnden Belastung anzupassen, wie sie bei Lokomotivkesseln an der Tagesordnung ist. Lönholdt will das dadurch erreichen (D. R. P. 297 837), daß die über die Normalbelastung der Dauerbrandfeuerung hinausgehende jeweilige Belastung von einer zusätzlichen Ölfeuerung aufgenommen wird.

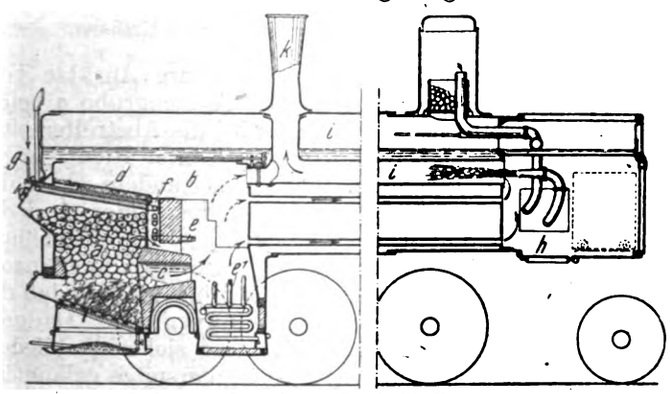


Abb. 1. Lokomotivkessel mit Lönholdt-Dauerbrandfeuerung.

Abb. 1 zeigt eine Lokomotive im Schnitt mit eingebauter Dauerbrandfeuerung. Die Lokomotive besitzt eine Vergasungskammer *a*, die durch eine feuerfeste Wand von der Verbrennungskammer *b* getrennt ist. Eine Verbindung ist nur durch den Kanal *c*, die Feuerluke, geschaffen. Der obere Teil der Kammer *a*, der naturgemäß ziemlich kühl bleibt, ist von der Kesselwand durch einen Zwischenraum getrennt, der durch einen abnehmbaren, wärmedichten Deckel *d* überdeckt ist. Die Abnehmbarkeit des Deckels *d* sichert den bequemen Zutritt zu allen Teilen der Verbrennungskammer und der Rohrwand. Die Luftzuleitungen sind mit *e* und e^1 bezeichnet. Oberhalb des Kanals *c* befindet sich eine besondere Kammer *f*, die mit dem oberen Teil der Verbrennungskammer *a* durch Löcher in Verbindung steht, derart, daß ihr von dort Schwelgase zuströmen. In das obere Ende dieser Kammer ist die Ölzuleitung *g* eingeführt, von der aus das Öl durch die Kammer herabtropft und auf die obere heiße Decke des Kanals *c* niederfällt. Dort wird das Öl verdampft, wobei die die Kammer *f* anfüllenden Schwelgase eine vorzeitige Zündung verhindern. Von der Verbrennungskammer aus strömen die brennenden Gase durch Flammrohre nach der Kammer *h* und durch die Rückkehrrohre *i* zum Schornstein *k*, der nach hinten versetzt ist.

Die bisher gebräuchlichen Grudefeuerungen mit Verwendung einer zwischen der Kochplatte und der Grudefeuerung eingeschalteten Siebplatte, die mit Grudekoks beschickt wird, haben den Nachteil, daß die von der Siebfläche herrührende Asche bei Erneuerung der Hilfsgrudeschicht auf die unter der Siebplatte lagernde brennende Hauptgrudeschicht fällt und hier die Gasentwicklung des Grudekokses ungünstig beeinflußt. Außerdem verbrennt die auf der Siebfläche liegende feine Grudeschicht sehr schnell, und die staubförmige Asche setzt, soweit sie nicht auf die darunter liegende Hauptgrudeschicht fällt, die Siebporen zu, wodurch der gleichmäßige Gasaustritt durch die Sieböffnungen verhindert wird.

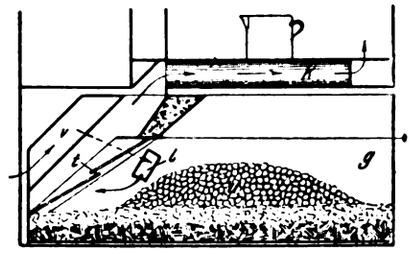


Abb. 2. Grudefeuerung mit Siebplatte nach Limberg.

Dipl.-Ing. Th. Limberg in Halle a. S. beseitigt diesen Mangel nach D. R. P. 299 894 dadurch, daß (Abb. 2) am hinteren Ende des Feuerraumes *g* zwischen Kochplatte *k* und Grudefeuerung eine geneigt verlaufende, nach Art eines Treppenrostes ausgebildete und in üblicher Weise mit einer dünnen Hilfsgrudeschicht zu beschickende Siebplatte *t* eingebaut ist. Die in der Grudefeuerung *g* aus der Grudeschicht *u* austretenden Gase vermischen sich mit der, durch mehrere Hohlwände von der Öffnung *v* aus zutretenden und durch die Hohlwand *l* austretenden vorgewärmten Luft unterhalb der Siebplatte *t* hinter der Hauptgrudeschicht *u* und gelangen an der glühenden Rostfläche *t* zur Verbrennung. Die Verbrennungsgase ziehen von hier aus unterhalb der Kochplatte *k* entlang. Zwecks Vergrößerung der Wärmestrah-

Digitized by Google

lung sind unterhalb der Kochplatte *k* wellenförmige Bleche eingebaut.

Bei Wanderrostfeuerungen für Braunkohlen und Braunkohlenbriketts, bei welchen die zugeführte Kohle in der obersten Schicht am Beschickungsschieber entzündet wird, besteht der Nachteil, daß bei geringer Leistung, also bei langsamer Bewegung des Rostes, der Schieber und die anderen Teile des Vorfeuers außerordentlich stark erhitzt werden, so daß sie schnell verschleißen, während bei schneller Rostbewegung das Feuer abreißt. Es ist aus dem zuletzt genannten Grunde nicht möglich, die Leistung dieser mit Wanderrost versehenen Kessel in gewünschter Weise zu erhöhen. Nach einer Neuerung von E. Bessert in Dorndorf, im Rhöngebirge (D. R. P. 298 774) ist unmittelbar unter dem Beschickungstrichter am Anfang des Wanderrostes ein winkelförmiger Hilfsrost eingebaut. Die auf diesem zur Entzündung gebrachte Kohle rutscht beim Zerfallen durch den Hilfsrost auf den Wanderrost und wird von diesem mitgenommen, so daß sie stets unter die aus dem Beschickungstrichter unmittelbar auf den Wanderrost gebrachte Kohle gelangt, und diese daher ständig von unten entzündet. Der Verbrennungsvorgang ist ein besserer als bei den Feuerungen, bei welchen die Entzündung der Kohle von der obersten Schicht aus geschieht. Der Hilfsrost ist zweckmäßig an der Vorderseite des Beschickungstrichters, an der Verschlußklappe in Gelenken aufgehängt. Diese Feuerung gestattet auch eine schnelle Rostbewegung, ohne daß ein Abreißen des Feuers eintritt. Abb. 3 zeigt einen solchen Wanderrost im Schnitt eingebaut unter

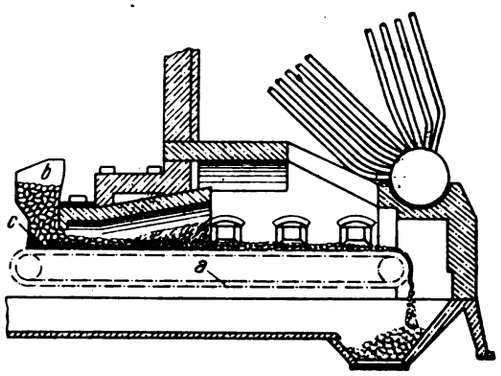


Abb. 3. Wanderrost mit Hilfsrost nach Bessert.

einem Kessel. Über dem Wanderrost *a* ist am Anfang der Feuerung an dem Fülltrichter *b* der Hilfsrost *c* gelenkig befestigt. Die aus dem Trichter *b* auf den Rost rutschende Kohle gelangt zum Teil auf den Hilfsrost *c* und wird hier entzündet. Die glühenden Kohlenteile fallen durch die Spalten des Hilfsrostes auf den Wanderrost *a*, und gelangen somit bei der Weiterbewegung unter die aus dem Trichter *b* rutschende Kohle, so daß diese ständig entzündet wird.

G. J. Kreussel in Colmar i. Els. hat sich einen Abstreifer für Wanderroste schützen lassen (D. R. P. 299 332), der am hinteren Ende verschiebbar gelagert ist, um allzu festen Schlackenansätzen ausweichen zu können. Abb. 4 zeigt die Neuerung im Längsschnitt nach Linie *A—A* und Aufsicht. Der vordere Teil a^1 des Abstreifers *a* ruht vermöge seines Eigengewichtes auf der Rostoberfläche *r* auf, so daß er von der durch den Rost zuströmenden Luft ständig gekühlt wird. Seine nach vorn gerichtete scharfe Kante gleitet dicht über den in Pfeilrichtung wandernden Rost hin und stößt alle überhaupt lösbaren Auflagerungen vom Roste ab. Der hintere Teil *b* ist an eine schiefe Ebene *c* beweglich angelehnt und liegt bei normaler Stellung des Abstreifers mit seiner Verlängerung *d* auf dem oberen und hinteren Rande der schiefen Ebene auf. Unter der Verlängerung *d* ist eine Verstärkung *e* angebracht, welche beim Wiedervorgleiten des Abstreifers an den oberen hinteren Rand der schiefen Ebene *c* anschlägt, und so den Abstreifer in normaler Stellung zurückhält. Die schiefe Ebene *c* bildet die Krone der Abschlußmauer *f*, hinter welcher ein Schlackenraum *g* vorgesehen ist. Auf ihr sind mehrere vom oberen bis zum unteren Rande reichende Leitschienen angebracht.

Gegen die schiefe Ebene *c* legt sich die schiefe Ebene *k* des Abstreifers an, die etwas gewölbt ist, so daß die Ebene *c* sich tangentenartig an die Fläche *k* anlegt, um die Reibung zu vermindern und eine gleichmäßige Auflagerung zu sichern. In Ebene *k* sind Führungsnuten *i* eingeschnitten, welche die Leitschienen *l* der Ebene *c* aufnehmen.

Unter dem Vorderteil a^1 des Abstreifers sind schräge Stützen *h* angebracht, deren untere Enden auf einer an der Abschlußmauer *f* gelagerten Welle *m* schwingbar ruhen, während die oberen Enden durch eine Achse *n* miteinander verbunden sind, die in Führungsschlitzen *o* des Teils a^1 geführt sind. In Abb. 4 sind zwei Abstreifer nebeneinander gezeichnet, der eine Abstreifer ist nicht durchbrochen und mit einer geschweiften Fläche versehen, bei dem anderen Abstreifer wird die Stauung des Brennstoffes durch Anlage eines Wulstes verstärkt, und außerdem die restlose Ausnutzung des Brennstoffes dadurch gefördert, daß der vor dem Wulst *p* liegende Teil der Abstreiferspitze als Rost *q* ausgebildet ist.

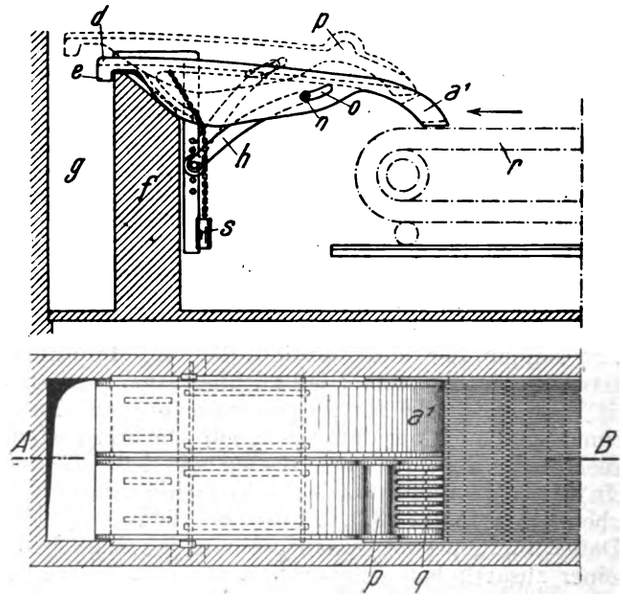


Abb. 4. Abstreifer für Wanderroste, Bauart Kreussel.

Im Betriebe wird der Abstreifer lösbare Ansätze vom Wanderrost *r* entfernen und nach der Aschengrube *g* befördern. Ist ihm das nicht möglich, so wird die Abstreiferspitze zunächst etwas nachgeben und in wagerechter Richtung zurückweichen, bis die Achse *n* sich an das andere Ende der Schlitze *o* verschoben hat. Dann wird der Widerstand des Abstreifers durch die Stützen *h* verstärkt, die schließlich, wenn auch dann die Auflagerung auf dem Rost nicht nachgibt, die Abstreiferspitze so weit in die Höhe stoßen, daß der Abstreifer über den Schlackenansatz hinweggleitet. Dadurch werden Betriebsstörungen unbedingt und sicher vermieden. Sobald die Auflagerung unter die Abstreiferspitze gelangt ist und infolgedessen der Druck von vorn aufhört, wird der Abstreifer — von diesem Druck befreit —, seinem Eigengewicht folgend, die schiefe Ebene wieder herab- und vorwärtsgleiten und seine Spitze wieder auf die Rostoberfläche aufzulegen suchen. Diese Bewegung wird vollendet, wenn das Hindernis hinter die Abstreiferspitze gelangt ist, so daß Anschlag *e* am Hinterteil *d* an Mauer *f* stößt und die Spitze a^1 wieder auf Rost *r* aufliegt. Um den Widerstand des Abstreifers zu erhöhen, ist das Gewicht *s* vorgesehen.

Die Wanderrost-Werke Ges. m. b. H. in Nikolai O.-S. haben bei ihren Wanderrosten (D. R. P. 288 931) den Abstreifer durch einen Planrost ersetzt, der einseitig beweglich gelagert ist, und dessen Stäbe an ihren freien Enden durch den Wanderrost bewegt werden. Im Betriebe hat sich der Übelstand ergeben, daß die einzelnen Stäbe in ihrer höchsten Lage hängenbleiben, wodurch Störungen und namentlich das

Digitized by Google

Eindringen falscher Luft zu befürchten sind. Durch eine Neuerung (D. R. P. 300 226) wird bezweckt, das regelrechte Spiel der verschieden langen Planroststäbe zu sichern. Dies wird erreicht durch Anbringung eines besonderen Oberteils, der eine Gruppe von Stäben zusammenhält. Durch gruppenweise erfolgende Vereinigung der Planroststäbe wird das Eigengewicht so weit vergrößert, daß das Zurückfallen derselben von der aufgehobenen Lage auf die sich bewegenden Wanderroststäbe gewährleistet wird. Infolge der zweiteiligen Ausführung der Planroststäbe wird ferner der Vorteil erzielt, daß beim Abbrennen der Spitzen nicht der ganze Planroststab zu erneuern ist, vielmehr nur der jeweils beschädigte Teil. Zur Kühlung der Spitzen der Planroststäbe dient Dampf, der aus Düsen tritt.

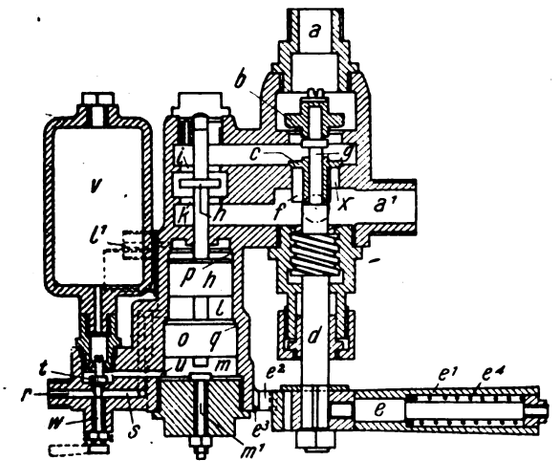


Abb. 5. Hilfsblaseeinrichtung für Lokomotiven Bauart Langer.

Von Neuerungen zur Regelung der Luftzufuhr und des Zuges bei Feuerungsanlagen ist zunächst eine Hilfsbläseeinrichtung für Lokomotivkessel (D. R. P. 298 601) nach Theod. Langer in Wien zu nennen. Die Hilfsbläserleitung ist durch die bekannten Mittel so beherrscht, daß sie beim Schließen des Lokomotivreglers selbsttätig geöffnet und beim Öffnen des Reglers selbsttätig abgesperrt wird. Nun ist in die Hilfsbläserleitung ein Steuerschieber eingebaut, der beherrscht wird vom Kolben eines Arbeitszylinders, in welchen bei offenem Regler gespannter Dampf eingelassen wird, der beim Schließen des Reglers mit der Außenluft in Verbindung gesetzt wird, z. B. dadurch, daß man den Arbeitszylinder mit dem Schieberkasten der Maschine verbindet. In die Zuleitung zum Arbeitszylinder ist ein Rückschlagventil so eingebaut, daß das Druckmittel beim Schließen des Reglers zurückgehalten wird und als Bremse dient.

Ein Ausführungsbeispiel, bei welchem der Steuerschieber so ausgebildet ist, daß er gleichzeitig auch als Abschlußglied dient und von zwei hintereinander angeordneten Zylindern beherrscht wird, ist in Abb. 5 in einem Längsschnitt dargestellt. Bei a mündet die vom Dampfkessel kommende Frischdampfleitung ein und setzt sich bei a^1 zur Hilfsbläserleitung fort. b und c sind Ventilkörper, die durch die gemeinschaftliche Schraubenspindel d, und zwar durch einen Handgriff e, einer nach dem andern vom Sitz gehoben werden können. Dabei ist der untere Ventilkörper c durch die Flügel f und der obere Ventilkörper b durch die im Körper c dicht eingepaßte und verschiebbare Stange g geführt. h ist ein Steuerschieber, welcher die beiden Steuerkanäle i und k beherrscht. Die Rohrweite derselben ist gleich dem Durchmesser des Steuerschiebers h. l und m sind Dampfzylinder mit Arbeitskolben n und o, die nach oben ausgeschoben, sich auf die am Hubende der Zylinder vorgesehenen Dichtungsflächen p und q dampfdicht aufsetzen können. Bei r mündet die Leitung vom Schieberkasten der Maschine ein und setzt sich ohne Unterbrechung im Kanal s zum oberen Zylinder l und ferner durch den vom Rückschlagventil t beherrschten Kanal u zum unteren Zylinder m fort. v ist ein Behälter, welcher mit dem unteren Zylinder m in Verbindung steht. w ist eine Regelschraube, mittels deren man das Rückschlagventil t zwecks allmählicher Entleerung des Zylinders dauernd etwas vom Sitz abgehoben halten kann. Mit der Regelschraube m^1 wird der Weg des unteren Kolbens o nach unten begrenzt. Kanal l^1 führt den Leckdampf in die Außenluft.

Beim Öffnen des Lokomotivreglers gelangt Dampf aus dem Schieberkasten der Maschine durch die Leitung r in die Zylinder l und m und in den Behälter v, drückt den Arbeitskolben n auf die Dichtfläche p, und verstellt hierdurch den Steuerschieber h in dem Steuerkanal i, so daß die Hilfsbläserleitung abgestellt ist. Beim Schließen des Lokomotivreglers entleert sich der Zylinder l, während der untere Arbeitskolben durch den vom Rückschlagventil t zurückgehaltenen Dampf (Abb. 5) in seiner oberen Lage gehalten wird. Der vom Dampf belastete Steuerschieber h geht daher gleich beim Absperren des Reglers mit dem oberen Arbeitskolben nur so weit nach abwärts, bis letzterer an den Arbeitskolben o ansteht und gelangt in die Mittelstellung, in welcher die Hilfsbläserleitung ganz geöffnet ist. Entsprechend der Eröffnung des Rückschlagventils t durch die Regelschraube w entleeren sich Zylinder m und Behälter v allmählich, und der Steuerzylinder mit den Kolben n und o geht abwärts, bis der letztere gegen Schraube m^1 ansteht. In dieser Stellung drosselt der Steuerschieber h den Durchgangskanal k auf ein durch Stellschraube m^1 einstellbares Maß.

Die Doppelventilausbildung des Handventils hat den Zweck, das Hilfsgebläse jederzeit unabhängig von der jeweiligen Stellung des Steuerschiebers h beliebig anstellen zu können, z. B. vor und bei Beginn der Fahrt nach längerem Stillstand oder Leerlauf der Lokomotive, damit die matt gewordene Brennschicht rascher wieder in Hellglut komme, als das bei dem langsamen Dampfauspuffe der Fall sein würde. Zu diesem Zwecke ist die Anordnung getroffen, daß beim Verstellen des Handgriffes e zuerst nur der obere Ventilkörper b durch Vermittelung der Stange f geöffnet wird. Wird der Handgriff weiter verstellt, so hebt die Schraubenspindel d den unteren Ventilkörper vom Sitz, worauf Dampf durch den Umgehungskanal x direkt zum Hilfsbläser gelangen kann. Der Handgriff e ist zu diesem Zwecke mit einer verschiebbaren Handgriffhülse e^1 ausgestattet, die durch eine Feder e^4 in eine solche Stellung gedrückt wird, daß der an der Hülse angebrachte Anschlag e^2 den am Ventilgehäuse angeordneten Anschlag e^3 übergreift. Beim Öffnen des oberen Ventilkörpers b schleift der abgedachte Rücken des Anschlages e^2, infolge Nachgiebigkeit der Feder e^4 anstandslos über den Anschlag e^3 hinweg, Anschlag e^2 springt ein und sperrt den Handgriff gegen Rückverstellung. In dieser Stellung kann der untere Ventilkörper c geöffnet und geschlossen werden, indem der Handgriff weitergedreht oder zurückbewegt wird, bis Anschlag e^3 gegen Anschlag e^2 stößt. In dieser Stellung ist das obere Ventil auf das richtige Maß geöffnet und das untere vollständig zu. Will man das Hilfsgebläse vollständig absperren, also auch Ventil b schließen, so hat man die Hülse e^1 gegen die Feder e^4 nach außen zu ziehen, damit Anschlag e^2 an e^3 vorbeigehen kann.

Die Anwendung des Zugregelsystems — Schließen der Rauchklappe bzw. Luftklappe beim Öffnen der Feuertür — auf Unterwindfeuerungen geschieht in der Weise, daß ein in der Windzuleitung eingebauter Absperrschieber mit der Feuertür zwangläufig verbunden ist. Die bisherigen Vorrichtungen dieser Art haben den Nachteil, daß sie nur mit einer einzigen Feuertür gebraucht werden können. Diesen Nachteil behebt die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges. in Dessau (D. R. P. 298 400) dadurch, daß das Verbindungsgestänge zwischen Tür und Drosselklappe in der Windzuleitung zwangläufig, aber mit Spielraum mit der Feuertür zusammenarbeitet, so daß bei Feuerungen mit mehreren Türen jede derselben geöffnet werden kann, ohne die andere dabei in Mitleidenschaft zu ziehen.

Abb. 6 u. 7 zeigen die Neuerung in Seiten- und Vorderansicht an einer Unterschubfeuerung mit zwei Türen angebracht. Die Brennstofförderschnecke a im Gehäuse b ist

Digitized by Google

im Windkasten *c* eingebaut, der aus der Druckluftleitung *d* gespeist wird. In die Leitung *d* ist die Absperrklappe *e* eingebaut, deren wagerechte Achse *f* außerhalb der Leitung die Hebel *g* trägt. Jeder Hebel *g* ist durch einen Lenker *h* mit dem einen Arm *i* eines Winkelhebels *i, k* verbunden, der um einen ortsfesten Zapfen *m* drehbar ist. Der andere Arm *k* des Winkelhebels ist gabelförmig ausgebildet. Jede der beiden Feuertüren *o* ist um senkrechte Achsen *r* in den Lagern *p* drehbar. Auf dem unteren Ende jeder Drehachse *r* ist ein Stift *s* angebracht, der mit dem Schlitz *n* des einen oder anderen Armes *k* in Eingriff kommen kann und im geschlossenen Zustande der Tür außerhalb der Bahn dieses Armes liegt. Dabei befindet sich die Klappe *e* der Windleitung in der senkrechten Offenlage. Sobald die eine oder andere der beiden Feuertüren geöffnet wird, tritt der zugehörige Stift *s* in den Schlitz *n* des entsprechenden Winkelhebels *i, k* ein und nimmt diesen Hebel mit. Infolgedessen wird unter Vermittelung des entsprechenden Lenkers *h* und Hebels *g* die Klappe *e* in die wagerechte Schließlage gebracht, in der die Druckluftzufuhr

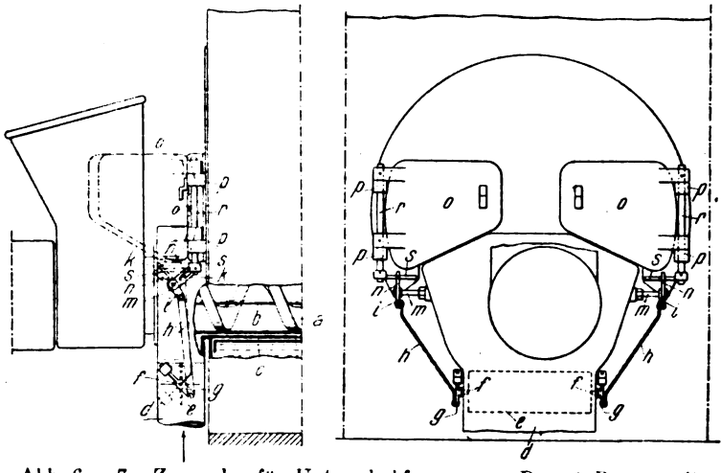


Abb. 6 u. 7. Zugregler für Unterschubfeuerungen Bauart Bamag mit Unterwind.

nach der Feuerung unterbrochen ist. Auf diese Weise wird beim Öffnen jeder Feuertür *o* die Druckluftzufuhr selbsttätig abgestellt und daher die Entstehung einer aus der Feuerung herausschlagenden Stichflamme verhütet. Die Bewegung der Klappe *e* in die Schließlage durch den Stift *s* der zu öffnenden Feuertür wird durch den Stift *s* der anderen, in der Schließlage verbleibenden Feuertür nicht verhindert, da in der Schließlage jeder Feuertür der zugehörige Stift außerhalb der Bahn des entsprechenden Winkelhebelarmes *k* liegt. Infolgedessen können beide Feuertüren *o* unabhängig voneinander geöffnet und geschlossen werden, trotzdem sie mit einer gemeinsamen Absperrklappe *e* zusammenwirken.

Bei Gaserzeugern läßt sich das Austreten der heißen hochgespannten Gase durch die geöffneten Arbeits- oder Schürlöcher nicht auf die gleiche Weise wie bei Dampfkesselunterwindfeuerungen verhüten. Man hat hier zu sog. Schürlochverschlüssen gegriffen, indem ein gespanntes Gas oder Dampf über oder in das Schürloch geblasen, und so eine Trennwand gegen das Austreten der Gase geschaffen hat. Auch hier besteht der Nachteil, daß für jedes Schürloch eine besondere Blaseinrichtung vorhanden sein muß. Um das zu vermeiden und zu erreichen, daß für eine gewisse Anzahl von Ofenlöchern nur eine Abdichtungsvorrichtung erforderlich ist, haben die Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Co. A.-G. und Dipl.-Ing. H. Bausen in Troisdorf bei Cöln bei ihrem neuen Schürlochverschluß (D. R. P. 299 565) die Zuführungskanäle für das Abdichtungsmittel in einem vom Schürloch abhebbaren Aufsatz angeordnet, der seinerseits mit der Leitung für das Abdichtungsmittel durch eine biegsame Leitung verbunden ist. Hierbei ist zweckmäßig der Aufzug zur Sicherheit noch mit einem weiteren Kanal versehen, der mit einer Absaugevorrichtung verbunden ist, durch die etwa aus dem Ofen entweichende Gase abgesaugt werden können. Die Absaugevorrichtung kann als Saugstrahlgebläse ausgebildet und durch das unter Druck stehende Abdichtungsmittel gespeist werden.

Wie Abb. 8 — senkrechter Schnitt links mit Absaugevorrichtung — zeigt, wird das Ofenloch durch einen in dessen Fassung eingelassenen Stopfen *h* verschlossen. In eine gleichachsig zur Ofenlochachse verlaufende Ringnut *g* ist ein Aufsatz *i* abdichtend eingesetzt, der mit einem ringförmigen Ver-

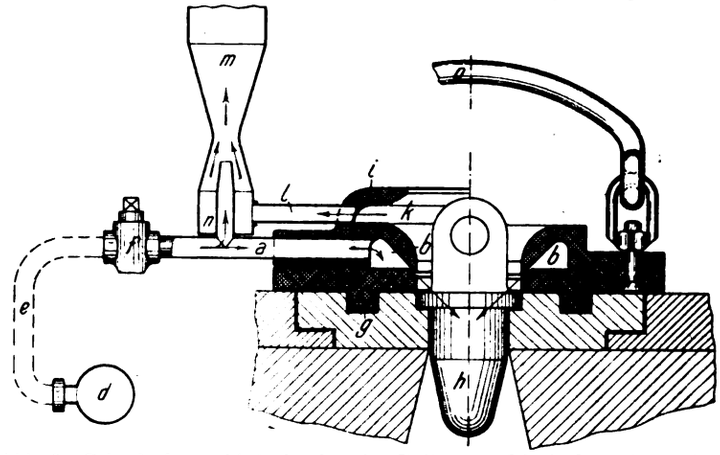


Abb. 8. Schürlochverschluß, der für eine Reihe von Ofenlöchern benutzbar ist, nach Mannstaedt & Co.

teilungskanal *b* versehen ist. Dieser Kanal ist so ausgebildet, daß ein kegelförmiger Mündungsschlitz entsteht, dessen Spitze in der Ofenlochachse unterhalb des Lochrandes liegt, so daß alle aus dem Kanal austretenden Dampf- und Gasstrahlen sich innerhalb des Ofenloches in dessen Achse schneiden und auf diese Weise einen Dampf- oder Gasschleier bilden.

Das Abdichtungsmittel wird dem Kanal *b* durch eine Leitung *a* zugeführt, die unter Vermittlung des Ventils *f* und des Metallspiralschlauches *e* mit dem Behälter *d* für das Druckmittel, Dampf, Gas o. dgl., verbunden ist. Um Gase, die trotz des abdichtenden Schleiers aus dem Ofen treten, unschädlich zu machen, ist der Aufsatz *i* haubenförmig ausgebildet und mit einem zweiten Kanal *k* versehen, der unter Vermittlung einer Leitung *l* mit einer Absaugevorrichtung, z. B. dem Saugstrahlgebläse *m, n*, in Verbindung steht. Die ganze Einrichtung ist mit einem Henkel *o* versehen, so daß sie leicht getragen oder gefahren werden kann.

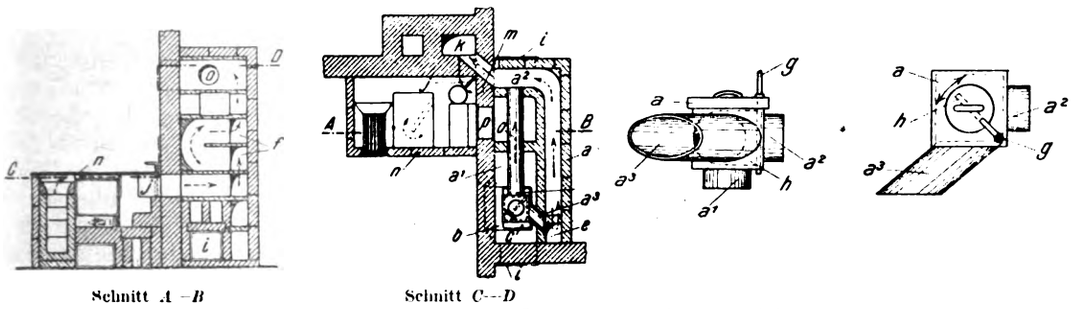
Zum Schlusse ist noch über eine mit Anschluß an einen Kochherd versehene Luftheizungsanlage (D. R. P. 299 826) zu berichten, die insbesondere für Kleinwohnungen und Kleinwohnhäuser bestimmt und von der Firma Drüner & Nattenberg in Essen, Ruhr, angegeben worden ist. Eine Luftheizungsanlage für diesen Zweck hat drei Bedingungen zu genügen: sie muß hinsichtlich der Rauchgasführung, der geringen Kaminhöhe von Kleinwohnhäusern und dementsprechend dem geringen Kaminzug Rechnung tragen, sie muß mit Rücksicht auf die starken Schwankungen des Wärmebedarfs eine weitgehende Abstufung der Heißlufterzeugung unter jeweilig vollkommener Ausnutzung der Rauchgaswärme ermöglichen, sie muß aber trotzdem baulich einfach und dementsprechend billig herstellbar und ferner einfach zu handhaben sein, außerdem darf sie mit Rücksicht auf die beschränkten räumlichen Verhältnisse von Kleinwohnhäusern nur geringen Raum beanspruchen.

Abb. 9 zeigt eine solche Anlage im senkrechten Schnitt *AB* und wagerechten Schnitt *CD*. Abb. 10 zeigt die Stellklappe in zwei Ansichten. Die Anlage besteht aus dem Kochherd *n* und einem daran angebauten Ofen *a*. Letzterer ist in zwei Längskammern unterteilt, und zwar in eine Innenkammer a^1 und Außenkammer a^2. In der Kammer a^1 befindet sich die selbständige Feuerung *b* des Luftheizofens, die oben in die üblichen, zweckmäßig gegabelten Feuerzüge *c* übergeht, welche durch Stutzen d^1 in den Kasten *d* münden, der die Stellvorrichtung enthält. Von dem Kasten *d* führt ein Stutzen d^2 zum Kamin *k* und ein Stutzen d^3 zum Schacht *e*, der unten

Digitized by Google

in Kammer a^2 mündet. Mittels einer durch einen Handgriff g verstellbaren Wechselklappe h in dem Kasten d ist der eine oder der andere dieser beiden Stutzen zu schließen.

In der Kammer a^1 findet die Erhitzung der zur Wohnungsbeheizung dienenden Frischluft statt, die von außen



Schnitt A—B Schnitt C—D

Abb. 9 u. 10. Kochherd mit Luftheizungsanlage vereinigt.

oder durch regelbare Öffnungen i vom Zimmer aus eintritt und durch die Öffnungen p in den Wohnraum austritt. Kammer a^2 ist mit Heizzügen f unterteilt, die unten mit Schacht e, oben durch Leitung o mit dem Kamin verbunden sind. An die Heizzüge f ist ferner unten durch einen Kanal m der Kochherd n angeschlossen. Eine Umstellklappe j läßt die Kochherdabgase entweder in die Heizzüge f oder direkt in den Kamin k treten. — Bei geringem Wärmebedarf, z. B. während der Übergangszeiten, kann die Beheizung allein durch die Rauchgase des Kochherdes bestritten werden, indem diese durch Kanal m in die Heizzüge f geleitet werden. Bei Nichtbenutzung des Kochherdes kann die Luftheizung allein durch die Ofenheizung betrieben werden, und zwar in diesem Fall in zwei Abstufungen, indem die Ofengase entweder auf kürzerem Wege durch die Heizzüge c oder auf längerem Wege durch die Heizkanäle f zum Kamin geleitet werden. Ein noch stärkerer Heizbedarf kann durch die gemeinsame Ausnutzung der Heizgase beider Feuerstellen, und zwar ebenfalls in den beiden vorgenannten Abstufungen bestritten werden. Die Zwischenzüge c haben in diesem Fall die Aufgabe, eine annähernd gleiche Zugstärke im Herd und Ofen herzustellen, was die Regelung der Feuerung an den beiden Feuerstellen erleichtert. Zur Wahl der verschiedenen Abstufungen der Beheizung bedarf es lediglich der Einstellung der beiden Umstellklappen i und h. [754]

Die Verbrennung von Koks.

Von Prof. Dr.-Ing. A. Gramberg, z. Z. in Königswusterhausen.

Mit 10 Abbildungen. (Fortsetzung von Seite 25.)

In Tabelle 1 und 2 ist der wirklich gemessene Dissoziationsgrad eingetragen. Er geht bis 0,4 herauf, so daß wir uns dem Gleichgewichtszustand jedenfalls schon nähern; mit der Annäherung an ihn sinkt aber naturgemäß die Geschwindigkeit der Reduktion, die in der Tat in den oberen Teilen der Kohlenschicht nur noch gering ist. Wie nahe man überhaupt an das Gleichgewicht herankommt, ließe sich nur durch Temperaturmessungen im Innern der Kohlenschicht feststellen, die indessen wegen des steilen Verlaufes der Gleichgewichtskurve (linke Kurven in Abb. 9) recht genau sein müßten, soll sich Bestimmtes aus ihnen schließen lassen. Und dann bliebe noch der Einwand, daß die wirklich auftretenden Temperaturen nahe dem gekühlten Gasentnahmerohr geringer sein werden als nahe dem Thermomeßapparat, der keine merklichen Wärmemengen ableitet.

Die Wärmeableitung des gekühlten Rohres aber ist recht erheblich: dasselbe nahm (bei Versuch 2, ermittelt aus Wassermenge und Temperaturzunahme desselben) 2900 kcal/st, d. i. etwa 9,4% der vom ganzen Ofen erzeugten Wärmemenge auf; das bedeutet einen Wärmeübergang durch die Rohroberfläche von 84 000 kcal pro Quadratmeter und Stunde.

Zu beiden Seiten der neutralen Zone finden wir in den Verbrennungsgasen sowohl CO als auch O_2, ein Zeichen dafür, daß die Reduktion der CO_2 schon einsetzt, bevor aller Sauerstoff verschwunden ist. Der Vorgang im unteren Teil der Schicht, solange noch O_2 vorhanden ist, ist also komplizierter, als wir ihn vorher darstellten. Sobald sich, unmittelbar über dem Rost, erst einmal CO_2 gebildet hat und nun neben O_2 in den Gasen ist, wird bald ein Molekül der einen, bald der anderen Art wegen der lebhaften Durchwirbelung des Gasstromes auf die Koksoberfläche stoßen. Jede von beiden Molekülarten nimmt dann Kohlenstoff auf, und die beiden Reaktionen

$$CO_2 + C = 2\,CO \qquad (12)$$

$$O_2 + C = CO_2 \qquad (11)$$

werden sich also durcheinander abspielen. Wo aber immer zwei nach (12) gebildete CO-Moleküle zusammen auf ein O_2-Molekül im Zwischenraum zwischen den Koksstücken treffen, wird durch Verbrennung von CO wieder CO_2 gebildet

$$2\,CO + O_2 = 2\,CO_2. \qquad (13a)$$

Wegen des weiten Abstandes der beiden Kurven (Abb. 9) von einander wird also über einen weiten Bereich beiderseits der neutralen Zone — von 60 mm über dem Rost bis etwa 110 mm über ihm und noch weiterhin — CO_2, CO und O_2 zugleich vorhanden sein, nur daß CO immer zu- und O_2 immer abnimmt, so daß auch immer mehr die Reaktion (12) über die Reaktionen (11) und (13a) überwiegt, bis schließlich nur CO neben CO_2 übrigbleibt und nun die Annäherung an den Gleichgewichtszustand erfolgt. Wo übrigens die Koksstücke stark porös und zerklüftet sind, wird in dem gleichen Bereich — 60—110 mm — in den einspringenden, vom direkten Gasfluß nicht getroffenen Hohlräumen bald ein sauerstoffreies Gemisch stagnieren, in dem CO und CO_2 dem Gleichgewicht nach der Temperatur entsprechend enthalten sind, jeder in den Gasstrom diffundierende CO-Teil aber erfährt eine Verbrennung, sobald er auf O_2 des Gasstromes trifft. Ein bestimmtes C-Molekül aber kann mehrfach die Umwandlung zwischen CO und CO_2 und wieder zurück durchmachen, indem — bei unveränderter Temperatur — das Gleichgewicht von der einen der beiden Kurven Abb. 9 zur anderen springt, je nachdem die Berührung mit einem Teil der C-Oberfläche oder in den Zwischenräumen mit einem noch sauerstoffhaltigen Gasstrom erfolgt. Erwähnt sei noch, daß die Erfahrung darauf hindeutet[1]), daß niemals CO primär entsteht, wenn Sauerstoff auf Kohlenstoff trifft.

Im ganzen ist also, entsprechend der unregelmäßigen Gestalt und Lagerung der Koksstücke, mit einem lebhaften Hin und Her der Reaktionen zu rechnen, und darauf sollte hingewiesen werden, um das starke Auseinanderfallen der Versuchspunkte in Abb. 5 bis 8 zu erklären. Mögen auch Ungenauigkeiten der Analyse ihren Anteil daran haben, so wird doch der wesentliche Grund der sein, daß in der einen Höhenlage gerade ein Koksstück nahe der Entnahmeöffnung gegen das Entnahmerohr lehnte, so daß ein unverhältnismäßig CO-reiches Gemisch entnommen wurde, während an anderer Stelle, ebenso zufällig, gerade auf größere Entfernung von der Entnahmeöffnung kein Koks vorhanden war, so daß diesmal ein CO-armes Gemisch entnommen werden mußte. Das mangelhafte Einfallen der Analysenpunkte ist also in der Natur des Vorganges begründet, und selbst Aufnahmen sehr zahlreicher Punkte würden nur ein breites, von Versuchs-

[1]) Haber, Thermodynamik S. 238.

Digitized by Google

punkten durchsetztes Gebiet, aber keine eindeutige Beziehung zwischen der Höhe über dem Rost und den anderen Größen ergeben. —

Sobald der Gasstrom die Kohlenschicht verlassen hat, kommt das Gleichgewicht gegen Kohlenstoff nicht mehr in Frage, sondern nur noch jenes gegen Sauerstoff — sofern solcher da ist. Das ist nun der Fall, denn im Sammelraum über der Koksfüllung finden wir alsbald einen Luftüberschuß. In der Tat sieht man über der Koksfüllung meist die bekannten blauen Kohlenoxydflammen: das in der Koksschicht durch Reduktion entstandene Kohlenoxyd verbrennt mit dem Sauerstoff der Sekundärluft wieder zu CO_2, unter Freisetzung beträchtlicher Wärmemengen. Die Sekundärluft wird beim eisernen Ofen teils den Undichtheiten des Ofenkopfes entstammen, teils auch durch die Nuten heraufströmen, die wie bei den meisten so auch bei diesem eisernen Ofen im Schamottefutter angeordnet waren, und die so bemessen sein sollen, daß gerade ein angemessener Luftüberschuß im Ofenkopf entsteht. Wollte man die bei den Versuchen ermittelten Werte $l = 1{,}79$ und $l = 1{,}50$ im Ofenkopf als reichlich hoch, die Nuten also für zu weit erachten, so würde man übersehen, daß bei der Benutzung das Schamottefutter sich abnutzt, und daß dadurch und durch Verschmutzung die Nutenweite kleiner wird. Bei einem neuen Ofen müssen also die Nuten reichlich bemessen sein, soll nicht allzu bald ein Zustand eintreten, wo noch CO unverbrannt in den Abzug geht. Solcher Mangel an Sekundärluft pflegt bei zunehmendem Alter des Ofens leicht einzutreten und macht sich durch das Auftreten leichter Explosionen beim Öffnen der Fülltür kenntlich, wenn die Erscheinung schon weit vorgeschritten ist, muß man dann durch irgendwelche Sekundärluftöffnungen, die meist besonders vorgesehen sind, genügend Sekundärluft einlassen, da ein reichlicher Luftüberschuß gegenüber dem Entweichen von Kohlenoxyd das kleinere Übel ist.

Übrigens ist schon, wo besondere Nuten fehlen, der Weg am Schamottefutter entlang für die Gase bequemer als durch die Koksschicht hindurch. Daher werden die Randgase unter Umständen — je nach Höhe der Schicht — noch Luftüberschuß aufweisen, wo die Zentralgase (die allein wir untersucht haben) schon rein reduzierend sind, und es kann ein einfaches Verbrennen beider Gasarten miteinander stattfinden und ausreichen. Bei kleinen Schachtquerschnitten machen die Randgase einen erheblichen Bruchteil der gesamten Gasmenge aus, mit der Größe des Schachtquerschnittes wird das Verhältnis ungünstiger; dagegen wird es wieder günstiger, wenn in Gliederkesseln der Schacht nicht rund ist, zumal wenn, wie beim Strebelkessel, die Wandung des Schachtes entwickelt ist, eine Maßnahme, die sich von der Anordnung von Nuten dadurch unterscheidet, daß die Vertiefungen weit genug sind, um Koksecken darin herabgleiten zu lassen; dadurch wird zugleich die Gefahr der Verschmutzung durch Asche und Schlacke verringert, eine Gefahr, die bei Gußeisenwandungen an sich geringer sein dürfte als bei Schamottewandungen.

Die Kurven des Abbrandes, Abb. 6 und 8, zeigen, daß der Abbrand durch die ganze Höhe der Koksschicht, hauptsächlich aber unten stattfindet, obwohl es sich um eine Feuerung handelt, wie man sie an der Zentralheizung als mit oberem Abbrand arbeitend zu bezeichnen pflegt. Von ihr unterscheidet sich eine Feuerung mit unterem Abbrand dadurch, daß die Feuergase nicht oben aus der Koksschicht entnommen werden, sondern in tieferer Zone — wohl etwas über der neutralen — mehr oder weniger seitlich abgezogen werden. Man gewinnt dadurch bei größeren Gesamtschütthöhen den wesentlichen Vorteil, daß das Herunterbrennen des Koksvorrats weniger Einfluß auf die Verbrennung hat, und daß Abgeben von CO in den Schornstein weniger wahrscheinlich ist, weil solches in der kleinen „wirksamen" Schichthöhe gar nicht erst entsteht. Die Unterscheidung der beiden Anordnungen ist also wohl am Platz, die Bezeichnung als oberer und unterer Abbrand trifft aber wenig die Sache.

Die Verbrennung auf dem einfachen Planrost — sofern Koks auf ihm verbrannt wird, oder nachdem das Feuer auf ihm gut durchgebrannt ist — unterscheidet sich von den bisher besprochenen Vorgängen durch die Höhe der Koksschicht. Für den Planrost gelten die Bilder Abb. 6 bis 8 bis zur Höhe über dem Rost von 50, 100 oder 150 mm, je nach Höhe der Brennstoffschicht. Der Einfluß von Randgasen ist gering, wird wohl sogar in sein Gegenteil verkehrt, weil am Rand weniger freie Rostfläche zu sein pflegt. Wenn wir uns denken, daß auf das Quadratmeter Planrostfläche bezogen die gleiche Luftmenge angesaugt wird wie durch das Quadratmeter Schachtquerschnitt im Ofen, so sind die Verbrennungsverhältnisse in einer bestimmten Höhe über dem Rost die gleichen; nur ist die aufzuwendende Zugstärke kleiner, wegen der geringeren Länge der zu durchsetzenden Schicht. Auch kann der Strahlungsverlust während des Verbrennungsvorganges erheblich anders sein, das ist aber nicht notwendig der Fall, denn die Strahlung in der vertikalen Richtung ist größer, die in horizontaler Richtung aber tritt mehr zurück; auch hat die Temperatur keinen allzu großen Einfluß auf die Brenngeschwindigkeit, weil diese, wie wir sahen, wesentlich durch Konvektionsvorgänge bestimmt wird.

Wenn wir also von gewissen Unterschieden sekundärer Natur absehen, so ist der Verbrennungsvorgang von Koks auf dem Planrost identisch mit dem Vorgang in den unteren Schichten des Ofenschachtes; je nach der Schichthöhe auf dem Planrost sind die Kurven der Abb. 5 bis 8 früher oder später abgebrochen zu denken, und die Zusammensetzung der die Brennstoffschicht verlassenden Gase richtet sich hauptsächlich nach der Schichthöhe — nur wenig nach der angesaugten Luftmenge, denn die neutrale Schicht liegt in Abb. 5 und 7 nicht wesentlich verschieden. Ist die Schichthöhe kleiner als etwa 100 mm, so enthalten die Verbrennungsgase kein Kohlenoxyd; der Luftüberschuß ist um so größer, je kleiner die Schichthöhe ist. Bei Schichthöhen über etwa 100 mm ist Kohlenoxyd im Überschuß vorhanden, und die Zuführung von Sekundärluft wird nötig, die bei kleiner Schichthöhe überflüssig und schädlich war. Da indessen etwas Sekundärluft stets durch die Undichtheiten des Verbrennungsraumes angesaugt zu werden pflegt, so wird man die Brennstoffschicht im allgemeinen etwas höher halten müssen als der Abstand der neutralen Zone vom Rost beträgt — bei unserer Stückgröße etwas mehr als 100 mm, bei größeren Stückgrößen noch entsprechend höher.

Der Abbrand, d. i. die pro Quadratmeter Rostfläche verbrennende Brennstoffmenge richtet sich einerseits nach der durchgesaugten Luftmenge, andererseits nach der Schichthöhe. Bis zur neutralen Zone scheint der Abbrand etwa linear mit der Schichthöhe zuzunehmen, Abb. 6 und 8, und wenn wir die untersten 10 mm als noch nicht richtig von Koks erfüllte Eingangszone außer Betracht lassen, proportional zur „wirksamen" Schichthöhe H_w. Außerdem ergibt ein Vergleich von Abb. 6 und 8 miteinander eine wesentlich gleiche Gaszusammensetzung in bestimmter Höhe, das heißt, der Abbrand ist — soweit die knappen Versuche es beurteilen lassen — bei bestimmter Schichthöhe der durchgesaugten Luftmenge L proportional. Danach läßt sich angeben, daß bis zur neutralen Zone hin die abbrennende Koksmenge ungefähr gegeben ist durch die einfache Beziehung

$$B = a \cdot L \cdot H_w \qquad (14)$$

Die Abbrandkonstante a kennzeichnet die Brenngeschwindigkeit des betreffenden Brennstoffs, wird für Koks insbesondere von der Stückgröße abhängen und errechnet sich aus den Abb. 6 und 8 näherungsweise zu

$$a = 1{,}2 \text{ bis } 1{,}3 \qquad (14a)$$

vorausgesetzt, daß B in kg/st, L in cbm (0; 760)/st und H_w in Metern gegeben wird. a sollte umgekehrt proportional dem Stückgewicht abnehmen.

Sobald die Schichthöhe über die neutrale Zone hinaus-

Digitized by Google

Tabelle 1 und 2. Versuchsergebnisse bei der Verbrennung von Koks.

1	h = Höhe über dem Rost	Versuch 1.—28. September 1912. In 49 Min. verbrannten 1,3 kg Koks, d. i. $B = 1{,}59$ kg/st. Also Primärluftmenge $L_1 = 8{,}85 \cdot B \cdot l_{min} = 8{,}85 \cdot 1{,}59 \cdot 0{,}81 = 11{,}4$ cbm/st. Sekundärluftmenge $L_2 = 8{,}85 \cdot 1{,}59 \cdot (1{,}79 - 0{,}81) = 13{,}8$ " Gesamtluftmenge 25,2 cbm/st. Unterdruck im Aschfall 0,66 mm WS, im Ofenkopf 1,02 mm WS. Druckverlust in der Brennstoffschicht 0,36 mm WS zuzügl. Auftrieb.									Versuch 2.—30. September 1912. In 35 Min. verbrannten 2,2 kg C, d. i. $B = 3{,}8$ kg/st. Also: Primärluftmenge $L_1 = 8{,}85 \cdot B \cdot l_{min} = 8{,}85 \cdot 3{,}8 \cdot 0{,}88 = 29{,}6$ cbm/st Sekundärluftmenge $L_2 = 8{,}85 \cdot 3{,}8 \cdot (1{,}50 - 0{,}88) = 20{,}8$ cbm/st. Gesamtluftmenge 50,4 cbm/st. Unterdruck im Aschfall 1,3 mm WS, im Ofenkopf 4,9 mm WS. Druckverlust in der Brennstoffschicht 3,6 mm WS zuzügl. Auftrieb.								
		25	50	75	100	125	150	175	225	325	oben	25	50	75	100	125	150	175	225	325	oben
2	k = Gasgehalt an CO_2 . . . . . mm	2,9	10,0	12,8	16,3	15,4	16,0	15,8	14,2	14,3	11,7	8,5	7,6	17,7	17,9	16,8	16,1	16,2	16,2	16,6	14,0
3	o = Gasgehalt an O_2 . . . . . %	18,2	11,0	7,0	1,7	0,4	0,8	0,3	0,5	0,5	9,3	12,3	13,5	2,7	1,8	0,4	2,7	1,6	1,5	0,5	7,0
4	$k + o$ (Kontrolle) . . . . . %	21,1	21,0	19,8	18,0	15,8	16,8	16,1	14,7	14,8	21,0	20,8	21,1	20,4	19,7	17,2	18,8	17,8	17,7	17,1	21,0
5	$c = 34{,}7 - 1{,}65 \cdot (k + o)$ = Gehalt an CO . . %	0	0	2,0	5,0	8,6	7,0	8,1	10,5	10,3	0	0	0	1,1	2,2	6,3	3,7	5,3	5,5	6,5	0,1
6	$n = 0{,}653 \cdot \frac{(100 + k + o)}{100 + k + o}$ = Gehalt an N_2 . . %	79,0	79,0	78,2	77,0	75,6	76,2	75,8	74,7	74,8	79,0	79,0	79,0	78,6	78,2	76,6	77,6	76,9	76,8	76,5	79,0
7	$l = \frac{200 - 5{,}78\,o - 3{,}76\,(k+o)}{100 + k + o}$ = Luftüberschußzahl	7,75	2,10	1,41	0,96	0,84	0,88	0,84	0,81	0,81	1,79	2,37	2,84	1,12	1,04	0,88	1,04	0,95	0,94	0,88	1,50
8	$b = \frac{L_1}{8{,}85 \cdot l}$ = Abbrand bis zur Höhe h . . . kg/st	0,17	0,61	0,92	1,34	1,54	1,45	1,53	1,66	1,58	(1,58)	1,41	1,18	2,98	3,23	3,82	3,21	4,52	3,55	3,78	(3,78)
9	$\frac{c}{c+k}$ = Dissoziationsgrad α	0	0	0,14	0,24	0,36	0,30	0,34	0,42	0,42	0	0	0	0,058	0,109	0,272	0,187	0,247	0,254	0,282	0
10	$C_0 = 1{,}866\,b \cdot \frac{c}{c+k}$ = erzeugte Menge von CO cbm (0; 760)/st	0	0	0,23	0,58	1,02	0,82	0,96	1,26	1,23	0	0	0	0,37	0,65	1,93	1,13	1,16	1,68	2,05	0
11	$R_1 = L_1 + \frac{1}{2} C$ = Rauchgasmenge . cbm (0; 760)/st	11,4	11,4	11,5	11,7	11,9	11,8	11,9	12,0	12,0	$R_2 = 25{,}2$	29,6	29,6	29,8	29,9	30,6	30,2	30,4	30,4	30,6	$R_2 = 50.4$
12	$Q_1 = 8140 \cdot b$ = Wärme aus Bildung von CO_2 . kal/st	1 350	4 980	7 450	10 910	12 530	11 810	12 450	13 020	12 860	12 860	11 500	9 600	24 300	26 200	31 100	26 200	28 600	28 800	30 800	30 800
13	$Q_2 = 3080 \cdot C = 5700\,b \cdot \frac{c}{c+k}$ = Wärmeverbrauch für Dissoziation . . . . . kal/st	0	0	710	1 800	3 140	2 520	2 950	3 880	3 780	0	0	0	1 100	2 000	6 000	3 500	4 900	5 000	6 300	0
14	$Q = Q_1 - Q_2$ = gesamte bis zur Höhe h erzeugte Wärme . . . . . kal/st	1 350	4 980	6 740	9 110	9 390	9 290	9 500	9 140	9 080	12 860	11 500	9 600	23 200	24 200	25 100	22 700	23 700	23 800	24 500	30 800

geht, läßt sich eine Formel für den Abbrand nicht aufstellen, jedenfalls nicht auf Grund dieser Versuche.

Aus Formel (14) folgt:

$$\frac{L}{8{,}85 \cdot B} = \frac{1}{8{,}85 \cdot a \cdot H_w}$$

und, da nach (7a) die linke Seite hiervon die Luftüberschußzahl l ergibt, so ist

$$l = \frac{0{,}11}{a \cdot H_w}. \qquad (15)$$

Mit $a = 1{,}25$ wäre

$$l = \frac{0{,}09}{H_w}. \qquad (15a)$$

Der aus Brennstoffschichten bis zur neutralen Zone bei der Verbrennung erzielte Luftüberschuß ist also etwa umgekehrt proportional der (wirksamen) Schichthöhe, ist aber unabhängig (wird jedenfalls erst sekundär beeinflußt) von der durchgesaugten Luftmenge, die vielmehr nur den Abbrand beeinflußt.

Es scheint beinahe überflüssig, diese einfache Tatsache für den Planrost besonders zu erwähnen; es geschah das, weil so oft angegeben wird: ein Luftüberschuß rühre davon her, daß zu viel Luft angesaugt wurde und die Verbrennung daher mit zu viel Luft erfolgte. Solche Ausdrucksweise ist mindestens ungenau. Ein Luftüberschuß bei der Verbrennung selbst ergibt sich, wenn die Schichthöhe zu klein ist; wollte man dann die angesaugte Luftmenge — den Zug — vermindern, so würde man nur die Verbrennung schwächen, der Luftüberschuß aber bleibt. Meist aber entsteht der Luftüberschuß gar nicht bei der Verbrennung, sondern es wird nachträglich falsche Luft durch Undichtheiten angesaugt, ähnlich wie in Tab. 1 und 2. Endet die Schicht erst über der neutralen Zone, so ergibt die Verbrennung Luftmangel, und es muß Sekundärluft oberhalb der Schicht zugeführt werden. Als Sekundärluft bezeichnet man die zur vollkommenen Verbrennung des gebildeten Kohlenoxyds theoretisch oder praktisch nötige Luftmenge. Es ist aber noch vorauszusetzen, daß die Zuführung so rechtzeitig erfolgt, daß die Verbrennungsgase noch die Zündungstemperatur haben, und daß der aus der Brennstoffschicht kommende mit Kohlenoxyd beladene Strom mit der zur sekundären Verbrennung zugeführten Luft innig genug gemischt wird, um die Verbrennung durch alle Teile hindurch erfolgen zu lassen. Nur was zur Beseitigung des Kohlenoxydes wirklich verwendet wird, ist Sekundärluft, alles übrige ist falsche Luft. Als solche bezeichnen wir also alle Luftmengen, die entweder über das Bedürfnis hinaus an einer für die sekundäre Verbrennung geeigneten Stelle angesaugt werden, weil die Sekundärluftklappen nicht gut einreguliert waren, oder aber diejenigen, die unbeabsichtigterweise durch Undichtheiten angesaugt werden, meist dann an Stellen, wo weder die Temperatur noch die Durchmischung für die Verbrennnng gesichert ist.

Als Ursache eines nachgewiesen zu großen Luftüberschusses ist also nicht das Ansaugen einer zu großen Luftmenge, sondern das Ansaugen von falscher Luft zu bezeichnen — oder aber gegebenenfalls die zu geringe Höhe der Schicht.

Es führt zum gleichen Ziel, ob man bei einer Schichthöhe bis zur neutralen Zone die Verbrennung rein primär durchführt, oder ob man bei größeren Schichthöhen zunächst Kohlenoxyd entstehen läßt und dieses dann durch Sekundärluft verbrennt. Will man beide Verfahren vergleichen, so muß man gleichen Abbrand in beiden Fällen sowie gleichen endgültigen Luftüberschuß, also auch gleiche insgesamt zugeführte Luftmenge in Betracht ziehen. Die Luftmenge würde dann im ersten Fall ganz durch die Koksschicht anzusaugen sein, im zweiten Fall nur teilweise, während der Rest oberhalb zugeführt wird. Bei dem zweiten Verfahren dürfte indessen etwas mehr Zugstärke erforderlich sein. Die beiden Fälle lassen sich nämlich bildlich durch Abb. 10 veranschaulichen, wo nach Maßgabe von Abb. 6 und 8 der Abbrand

Digitized by Google

als abhängig von der Schichthöhe dargestellt ist. Bei OA erfolgt der Abbrand rein primär, die gestrichelte Fortsetzung der Kurve liegt oberhalb der Schicht, deren Höhe $A_1A \sim 100$ mm wird sein müssen. Arbeiten wir dagegen mit einer Schichthöhe $A_1C > A_1A$, so ist eine Abbrandkurve OBC gleichen Charakters so einzulegen, daß C so hoch wie A liegt. Dann ist $BB_1 = C_1H$ der Abbrand bis zur neutralen Zone, und CH stellt den weiteren Abbrand dar, der durch Reduktion zustande kommt und späterhin die Zuführung von Sekundärluft nötig macht. Von der für CH nötigen Luftmenge ist die Hälfte noch primär zuzuführen, die andere Hälfte sekundär als Oberluft. Liegt also H_1 halbwegs zwischen H und C, so ist C_1H_1 die primär und CH_1 die sekundär zuzuführende Luftmenge. Die durch die Brennstoffschicht zu saugende Luftmenge nimmt nur wenig ab, die Schichthöhe aber stark zu. Ändert sich nun auch die zum Durchsaugen nötige Zugstärke mit dem Quadrat der Luftmenge, dagegen nur einfach mit der Schichthöhe, so dürfte dennoch der Einfluß der letzteren überwiegen, das heißt also die Zugstärke muß größer sein, wenn man mit großer Schichthöhe und sekundärer Luftzuführung arbeiten will. — Nachdem durch diese Betrachtung die im Feuerraum zu fordernde Zugstärke

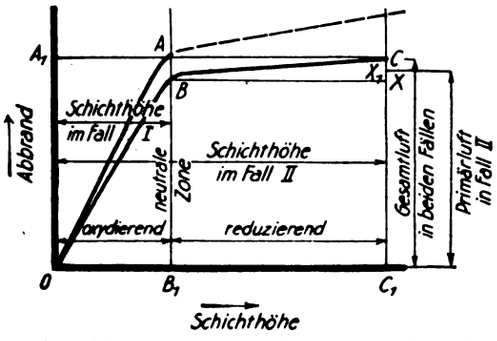


Abb. 10. Verbrennung rein primär (Fall I) oder teilweise sekundär (Fall II).

festgelegt ist, ist dieselbe natürlich auch für das Ansaugen der Sekundärluft die gleiche, und die Öffnungen sind so einzustellen, daß die passende Luftmenge H_1C sekundär angesaugt wird.

Übrigens braucht die vom Schornstein zu liefernde Zugstärke nur merklich geringer zu sein als der Widerstand der Kohlenschicht, nämlich um den Auftrieb der heißen Gase in dem Ofenschacht. Wenn bei Versuch 1 die Temperatur der Gase zu 650° C geschätzt wurde, so ist ihr spezifisches Gewicht

$$\gamma_i = 1{,}293 \cdot 1{,}1 \cdot \frac{273}{273 + 650} = 0{,}42 \ \frac{\text{kg}}{\text{cbm}} .$$

Die Zahl 1,1 soll dabei dem Kohlensäuregehalt der Gase Rechnung tragen. Die den Ofen umgebende Luft hat das spezifische Gewicht

$$\gamma_a = 1{,}293 \cdot \frac{273}{273 + 20} = 1{,}20 \ \frac{\text{kg}}{\text{cbm}} .$$

Nach bekannten Regeln liefert der Unterschied der spezifischen Gewichte direkt den Auftrieb $a = 1{,}20 - 0{,}42 = 0{,}78$ mm WS für je 1 m Standhöhe. Da die warme Luftsäule etwa 0,6 mm hoch ist, so liefert sie $0{,}6 + 0{,}78 = 0{,}47$ mm WS Auftrieb. Die Druckdifferenz zwischen Aschfall und Ofenkopf wurde zu 0,36 mm gemessen. Der Widerstand der Brennstoffschicht ist also $0{,}47 + 0{,}36 = 0{,}83$ mm WS, er wird zum großen Teil von dem Auftrieb in der Schicht selbst gedeckt. Für Versuch 2 berechnet sich der Auftrieb zu 0,52 mm WS, der Widerstand der Schicht zu $0{,}52 + 3{,}6 = 4{,}1$ mm WS. [735]

Sprechsaal.

An die Schriftleitung der „Feuerungstechnik", Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12.

Beurteilung von Generatorgasanalysen.

Unter diesem Titel habe ich in der Zeitschrift für angewandte Chemie 1916, S. 41, auf Grund der von mir vorher entwickelten[1]) volumetrischen Konstitution des Generatorgases ein Verfahren zur rechnerischen Nachprüfung von Generatorgasanalysen auf Richtigkeit beschrieben. In dieser Zeitschrift hat nun kürzlich[2]) Professor Dr. B. Reinitzer in Graz dieses Verfahren einer wenig freundlichen Besprechung unterworfen, die mir im wesentlichen erstens eine Unklarheit meiner Grundformel zum Vorwurf macht, und zweitens das praktische Anwendungsgebiet meines Verfahrens mehrfach eingeschränkt wissen will.

Demjenigen Leser dieser Besprechung, der sich nicht selbst der Mühe einer sorgfältigen Nachprüfung der von Reinitzer erhobenen Einwände unterzieht, dürfte meine, den Gegenstand von Reinitzers Kritik bildende Originalabhandlung leicht den Eindruck einer ganz gutgemeinten Arbeit machen, deren gewisser sehr beschränkter Wert aber erst durch verbessernde gründliche Überarbeitung von sachverständiger Seite zum Ausdruck kommen kann.

Ich fasse daher das Ergebnis meiner im folgenden näher begründeten Erwiderung gleich im vorhinein dahin zusammen, daß die Einwendungen Reinitzers in keiner Weise die Richtigkeit und nutzbringende praktische Brauchbarkeit des von mir vorgeschlagenen Verfahrens in Frage stellen können, dessen mathematische Formeln ich von Anfang bis Ende vollkommen aufrechterhalte. Letzteres hier schon besonders hervorzuheben, sehe ich mich deshalb veranlaßt, weil in Reinitzers Kritik nicht wenig von unrichtig, falsch, irreführend, widersinnig u. dgl. die Rede ist. Im übrigen kann ich mich des Hinweises darauf nicht enthalten, daß die von Reinitzer gewählte einigermaßen souveräne Form der kritischen Besprechung kaum in einem angemessenen Verhältnis zum sachlichen Werte seiner Kritik für das behandelte Thema steht, jedenfalls aber nur dann als zulässig erachtet werden kann, wenn jeder Tadel des Kritikers auch wirklich stichhaltig ist. In welchem Umfange diese Voraussetzung zutrifft, kann aus meinen folgenden Ausführungen entnommen werden, denen einige Betrachtungen allgemeinerer Natur über das in Rede stehende Thema noch beigefügt werden mögen.

Der größte Teil der Abhandlung Reinitzers befaßt sich in eingehender Weise mit Einwendungen rein formaler Natur, die für die rechnerische Richtigkeit meines Verfahrens ohne jeden Belang oder auch geradezu unrichtig sind; andere Betrachtungen stehen wieder kaum noch in Zusammenhang mit dem Thema, und die zum Schluß mit großem Nachdruck vorgebrachten Bedenken gegen die Anwendbarkeit meines Verfahrens beruhen überhaupt auf einem Mißverständnis und werden dadurch gegenstandslos.

Wenn Reinitzer gleich eingangs in Bestreitung meiner Auffassung behauptet, daß nur das Generatorgas aus unverkokten Brennstoffen Entgasungsprodukte enthalten könne, so ist ihm, wie sich auch später bei seinen Betrachtungen über Teerausbeute zeigt, unbekannt, daß in der Praxis die Destillation niemals völlig zu Ende geführt wird, was ja schon daraus hervorgeht, daß jeder Koks noch immer eine nicht unbeträchtliche Menge disponiblen Wasserstoffs enthält. Vgl. z. B. auch die lehrreichen Schaubilder und Ausführungen in den bekannten Lehrbüchern von Strache[3]) und Bertelsmann[4]).

Ich habe keineswegs behauptet, daß die Hauptmenge des Wasserstoffs im Generatorgas immer, sondern ausdrücklich, daß sie meist zum Vergasungsanteil des Generatorgases gehöre. Da Reinitzer dies bestreitet, leugnet er zugleich auch die Tatsache, daß heutzutage Generatorgas ohne Zusatz einer meist gar nicht so geringen Menge von Wasserdampf zur Vergasungsluft verhältnismäßig nur noch selten hergestellt wird.

Reinitzer bezweifelt fernerhin, daß der größte Teil des Kohlenoxydes im Generatorgas immer zum Vergasungsanteil gehört. Die Unrichtigkeit dieser seiner Auffassung kann aber gerade mit Hilfe der von ihm angeführten Tabelle für jedes Generatorgas leicht nachgewiesen werden. Wenn er sich bezüglich des Holzgases (bei dem seiner Meinung nach auch der CO-Gehalt „zweifellos immer" zum größten Teil dem Entgasungsanteil angehört) anscheinend auf die 40—50% Kohlenoxyd seiner Tabelle beruft, so übersieht er dabei offensichtlich ganz, was er einige Zeilen später ganz richtig selbst anführt, daß nämlich die Zahlen dieser Tabelle für ihre Verwertung in diesem Zusammenhange noch durch etwa 8—10 (bei Holz sinngemäß durch etwa 5) zu dividieren sind.

Des weiteren entwickelt Reinitzer in einem längeren, größtenteils gesperrt gedruckten Absatz eine Auffassung des Destillationsvorganges, nach der das Destillationserzeugnis „in ganz klarer, durchsichtiger Weise, von einem einfachen, den tatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Gesichtspunkte aus" bestehend gedacht werden könne aus einem Vergasungsanteil, gebildet durch eine „innere Wassergasreaktion" und einem Entgasungsanteil, welch letzterer den ganzen disponiblen Wasserstoff enthält. Diese Auffassung, auf die Zusammensetzung des Generatorgases übertragen, wird dann vervollständigt durch die gleichzeitige Vorstellung einer „äußeren Wassergasreaktion". Hierzu ist zunächst das Folgende zu bemerken. Wenn, wie beim Generatorgas, beide Reaktionen gleichzeitig und im selben Raume nebeneinander stattfinden, besteht bei unserer heutigen noch sehr beschränkten Kenntnis vom Wesen des Destillationsvorganges schlechterdings keine Möglichkeit, den Anteil der inneren Wassergasreaktion gegen den Anteil der äußeren Wassergasreaktion in bezug auf die Zusammensetzung des Generatorgases zahlenmäßig abzugrenzen. Also ist die von Reinitzer gemachte Unterscheidung für die Beurteilung von Generatorgas — und nur um dieses handelt es sich hier — ohne jede sachliche Bedeutung. Im übrigen gibt die Vorstellung Reinitzers ja ein ganz anschauliches Bild, gegen das mit dem eben gemachten Vorbehalt nichts einzuwenden ist. Das Neue daran ist aber ausschließlich das Wortbild von der „inneren und äußeren Wassergasreaktion". Reinitzer entfernt sich jedoch schließlich noch weiter von dem Thema, dem seine „aufklärende und berichtigende" Kritik doch eigentlich gilt, und sagt, ebenfalls in Sperrdruck: „Die Fruchtbarkeit dieser (nämlich Reinitzers) Anschauung ergibt sich daraus, daß es durch sie möglich wird, ... allgemein gesagt, rechnungsmäßige Beziehungen zwischen den Zusammensetzungen und Mengen eines festen Brennstoffes und seiner Destillationserzeugnisse aufzustellen." Die richtige Aufstellung solcher Beziehungen auf dem von mir angewendeten und von Reinitzer übernommenen Wege der Auffassung eines Brennstoffes als einer theoretisch aus Kohlenstoff, Wasser und disponiblem Wasserstoff bestehenden Substanz wird aber keineswegs erst durch die fruchtbare Auffassung Reinitzers ermöglicht, sondern ist genau so gut auch ohne diese Anschauung durchführbar, wie schon meine von Reinitzer kritisierte Abhandlung selbst oder andere Arbeiten von anderen und von mir beweisen. Bei dieser Feststellung liegt mir übrigens die Geltendmachung irgendwelcher „Prioritätsansprüche" um so mehr fern, als ich die in Rede stehende, von mir angewendete Rechnungsmethode — werde sie nun mit oder ohne gleichzeitige Vorstellung des Bildes einer inneren und äußeren Wassergasreaktion durchgeführt, was völlig gleichgültig ist — für so naheliegend erachte,

[1]) J. Gasbel. 1916, S. 189.
[2]) Feuerungstechnik V (1917), S. 226.
[3]) Strache, Gasbeleuchtung und Gasindustrie 1913, S. 320.
[4]) Bertelsmann, Die Erzeugung des Leuchtgases, 1911, S. 45.

Digitized by Google

daß ihre Anwendung, für den Gasfachmann wenigstens, kaum einer besonderen Hervorhebung bedarf. Übrigens ist es für die Durchführung solcher Berechnungen in dem einen wie dem anderen Falle ganz nebensächlich, ob der Hauptanteil von CO, CO_2 und H_2 im Generatorgas der „Luftgasreaktion" entstammt oder nicht, eine Frage, der Reinitzer anscheinend großes Gewicht beilegt.

Was die Begriffsbestimmungen meiner Größen *v* und *k* anbetrifft, so ist es richtig, daß ich eine jeden Zweifel ausschließende wörtliche Begriffsbestimmung für *v* statt auf Seite 43 besser schon auf Seite 42, nämlich bei der ersten Erwähnung meiner Größe *v*, hätte geben sollen; desgleichen ersehe ich aus Reinitzers Beanstandung, daß die von mir gegebene Begriffsbestimmung für *k* hätte schärfer gefaßt werden können. Die hierdurch beim erstmaligen Durchlesen möglicherweise zunächst entstehende Unklarheit muß aber allerspätestens bei meinen absichtlich zur besseren Deutlichkeit eingeschobenen Zahlenbeispielen bemerkt werden, und ist natürlich ohne Belang für die zahlen- und formelmäßige Richtigkeit meines Verfahrens.

Wenn Reinitzer weiterhin anstatt meiner Formeln 1, 2, 4, 5 seine Formeln *A* bis *D* anzuwenden vorschlägt, die natürlich genau dieselben zahlenmäßigen Resultate ergeben, so ist seine Formelreihe ebenso richtig wie die meine. Ich ziehe im allgemeinen der besseren Übersichtlichkeit halber zwei kurze Formeln einer längeren vor, doch möge es jedem, der das Verfahren anwendet, unbenommen bleiben, den einen oder den anderen Weg einzuschlagen.

Die Bedenken, die Reinitzer wegen der Einbeziehung von Zahlenwerten für die quantitative und qualitative Teerausbeute in meinem Verfahren vorbringt, spielen wegen der geringen Größenordnung der entsprechenden Werte jedenfalls nur eine sehr untergeordnete Rolle. Leider liegen eben, wie auch ich schon früher gelegentlich einer anderen Untersuchung betont habe[5]), so gut wie gar keine Zahlen über die durchschnittliche Menge und zugleich elementare Zusammensetzung der Teerdämpfe vor. Einer Angabe v. Iherings[6]) entnehme ich, daß er bei Braunkohlen-Kraftgaserzeugern (älterer Bauart, also ohne Glühzersetzung der Destillationsprodukte) die zwecks der erforderlichen völligen Reinigung des Gases zu entfernenden kondensablen Destillationsprodukte auf nur 2–5% der aufgegebenen Kohle schätzt, wobei der Wassergehalt dieser Produkte über 60% beträgt. Diese offenbar der Praxis entnommenen Zahlen stehen meiner Annahme viel näher als den Vermutungen Reinitzers über die Wahrscheinlichkeit höherer Werte; doch möge eine endgültige Stellungnahme bis zum Vorliegen besseren Zahlenmateriales unterbleiben. So viel darf aber heute schon ausgesprochen werden: Mit Rücksicht auf die in Betracht kommende Größenanordnung werden für das in Rede stehende Prüfungsverfahren nicht nur vielleicht, sondern sicherlich die für die einzelnen Brennstoffgattungen noch festzustellenden Mittelwerte vollauf genügen, um auch die leisesten Bedenken in dieser Richtung zu zerstreuen.

Wenn ich der Einfachheit halber meine Formeln 2c und 2d auch für Generatorgas aus verkokten Brennstoffen gelten lasse, so erscheint dies Reinitzer „widersinnig". Auch in diesem Falle scheint mir die Schärfe des Ausdruckes in einem wenig angemessenen Verhältnis zur Bedeutung des Gegenstandes zu stehen. Eine Berechnung von wenigen Minuten hätte Reinitzer zeigen können, daß die durch die getadelte Zusammenfassung sich für Koks-Generatorgas ergebende Ungenauigkeit nur etwa 0,10–0,13 Volumprozent Kohlenoxyd ausmacht, einen Wert also, der bei der Beurteilung von Generatorgasanalysen auf Richtigkeit überhaupt keinesfalls praktisch in Betracht kommt. Übrigens ist es falsch, daß Anthrazit und Koks keinen Teer liefern, es muß natürlich heißen: wenig Teer.

In der zweiten Hälfte seiner Abhandlung — und dies scheint mir der eigentliche Kern seiner Kritik meines Verfahrens zu sein — bestreitet Reinitzer ziemlich entschieden die Anwendbarkeit meines Verfahrens in solchen Fällen, wo in Ermangelung einer vorhandenen Elementaranalyse des vergasten festen Brennstoffes dessen Elementaranalyse nach Zugehörigkeit zu einer bestimmten Brennstoffgruppe nur geschätzt werden müßte.

Hier liegt zunächst ein Mißverständnis Reinitzers vor. Ich habe am Schlusse meiner Arbeit[7]) doch deutlich die Erwartung „einer recht häufigen Anwendung des vorgeschlagenen Verfahrens unter den verschiedensten Verhältnissen, die praktisch in Frage kommen, und unter gleichzeitiger sorgfältiger Nachprüfung der jeweiligen experimentellen Unterlagen" ausgesprochen. Reinitzer scheint indes anzunehmen, daß mein Verfahren in erster Linie zur Nachprüfung der in der Literatur vorhandenen Analysen dienen solle. Zu einer solchen, im allgemeinen völlig unfruchtbaren Arbeit habe ich nirgends aufgefordert.

In den seltenen Ausnahmefällen, wo eine Elementaranalyse wirklich nicht ausführbar sein sollte, genügt aber meine vereinfachte Formel 2d unter gleichzeitiger Benutzung meiner Zahlentafel gewiß zur Erzielung eines, in der Regel vollauf befriedigenden Resultates. Wenn nämlich Reinitzer vor der Äußerung seines diesbezüglichen abfälligen Urteils sich die Mühe genommen hätte, seinen Vorwurf rechnerisch zu erhärten, so würde er sofort gefunden haben, daß im allerungünstigsten Falle (Braunkohle) ausnahmsweise ein rechnungsmäßiger Fehler von ± 1,0 Volumprozent Kohlenoxyd in Erscheinung tritt!

Wenn bei der heute im allgemeinen üblichen Art der Analysierung von Generatorgas keine größeren Fehler vorkämen, als daß 1,0 Volumprozent CO zuviel oder zuwenig gefunden würde, so würde ich nicht anstehen, mein ganzes Prüfungsverfahren, trotz seiner rechnerischen Richtigkeit, als praktisch ziemlich wertlos zu erklären. Ich fordere aber die Betriebsleiter von Werken mit Generatorenbetrieb auf, ihren ständigen oder gar nur gelegentlichen Gasanalytiker vor ihren Augen ein und dieselbe Gasprobe zweimal nacheinander im selben Apparat, oder gleichzeitig in zwei verschiedenen Apparaten analysieren zu lassen, oder auch gleichzeitig durch zwei verschiedene Analytiker eine Analyse aus ein und derselben Gasprobe ausführen zu lassen, und bin sicher, daß in überraschend vielen Fällen Abweichungen zutage treten werden, die mehr, zuweilen erstaunlich mehr, ausmachen als 1 Volumprozent Kohlenoxyd! Wobei noch zu beachten ist, daß eine Übereinstimmung zweier solcher Analysen natürlich noch nicht einmal ihre Richtigkeit beweist. Es liegt mir hierbei selbstverständlich fern, der Gesamtheit derjenigen nahetreten zu wollen, die praktische Generatorgasanalysen ausführen, ich schließe sogar aus einzelnen Fällen, daß es eine Anzahl rühmlicher Ausnahmen gibt. Wohl aber möchte ich darauf aufmerksam machen, daß die Generatorgasanalyse eben heutzutage noch nicht genügend technisch durchgebildet ist, um in der Hand der in der Regel damit Beauftragten im allgemeinen einwandfreie Resultate ergeben zu können. Ich überlasse es also denjenigen, die Interesse für Besserung in dieser Hinsicht haben, an Hand von praktischen Versuchen sich ein Urteil darüber zu bilden, ob das vorgeschlagene Verfahren nicht selbst dann schon einen gewissen „Wert und Sinn" hat, wenn aus irgendwelchen Gründen eine Elementaranalyse des vergasten Brennstoffes nicht ausführbar ist. Ich glaube sogar, daß man künftig, wenn einmal genügend viel einwandfreies und geordnetes Material von Elementaranalysen vorliegen wird, bei Anwendung meines Verfahrens die Elementaranalyse (außer der Schwefelbestimmung) oft wird entbehren können, beziehungsweise, daß künftighin genauere Tabellen nach Art meiner Zahlentafel 1[8]) es umgekehrt werden ermöglichen können, auch die einzelne Elementaranalyse selbst mit sehr großer Wahrscheinlichkeit auf Richtigkeit zu prüfen.

Es scheint mir nicht unangebracht, zum Schluß noch etwas näher auf die Bedeutung einzugehen, die der Generatorgasanalyse für die Praxis des Generatorbetriebes auch fernerhin zukommt.

Wenn man sich vor Augen hält, daß nach dem Kriege die Kohlenpreise jedenfalls noch mindestens lange Zeit hindurch sehr hohe bleiben werden, so leuchtet ein, daß die Kohlenverbraucher in den verschiedenen Industriezweigen in noch viel höherem Maße als bisher auf die Wirtschaftlichkeit ihrer Feuerungsbetriebe bedacht sein werden müssen. Dieses wird unter anderem nicht nur dahin führen, daß der Gaserzeugerbetrieb auf Grund seiner bekannten Vorteile sich noch weitere Anwendungsgebiete als bisher erschließt, sondern auch, daß er in sich noch weiter vervollkommnet wird als bisher. Die Wärmewirtschaft der Gaserzeuger steht bekanntlich noch keineswegs auf einer so hohen Stufe wie etwa die der Dampfkessel. Nachdem die Gaserzeuger über ein halbes Jahrhundert lang trotz ziemlicher Verbreitung im großen und ganzen ihre ursprüngliche primitive Form mit periodischem Betriebe beibehalten hatten, setzte vor mehr als einem Jahrzehnt, mit dem Ziele der Einführung eines möglichst selbsttätigen und ununterbrochenen Betriebes, eine Zeit durchgreifender Verbesserungen, ja zum Teil gänzlicher Neugestaltung ein, die noch durchaus nicht zum Abschluß gelangt ist. Diese Weiterentwicklung bedarf — darauf muß mit allem Nachdruck hingewiesen werden —, um fruchtbarer zu werden als bisher, in Zukunft einer viel weitgehenderen und gründlicheren Unterstützung durch möglichst vielseitige und zuverlässige zahlenmäßige Beobachtung der Betriebsbedingungen und Betriebsresultate. Hierbei steht die Analysierung des Generatorgases mit in erster Linie. Nicht nur an und für sich; als nächstliegendes Mittel zur Kontrolle des Generatorbetriebes unter verschiedenen Bedingungen, sondern auch, in Ermangelung eines für diesen Zweck genügend genauen Volumenmessers, als Grundlage zur rechnerischen Ermittlung des Gasvolumens bei Versuchen über den Wirkungsgrad von Gaserzeugern. Jede über einen Generatorbetrieb aufzustellende Wärmebilanz, jeder Leistungsversuch an Generatoren steht und fällt daher mit der Richtigkeit der zugrunde liegenden Gasanalyse.

Darüber nun, daß die heute meist übliche Art der Analysierung von Generatorgas von dem überhaupt erreichbaren Grad von Vollkommenheit noch ziemlich weit entfernt ist, kann kein Zweifel bestehen. Es muß aber betont werden, daß eine durchgreifende Besserung auf diesem Gebiete durch noch so große Gewissenhaftigkeit des einzelnen Analytikers allein, obwohl es auch hieran leider nicht selten fehlt, nicht erzielt werden kann. Viel wäre allerdings schon gewonnen, wenn die Ausführung oder wenigstens die kontrollierende Überwachung solcher Analysen ausschließlich denjenigen vorbehalten bliebe, die über genügende wissenschaftliche Vorbildung verfügen, um sich der hierbei in Betracht kommenden Fehlerquellen bewußt zu sein. Z. B. wurde meines Wissens bisher nie beachtet, daß ein einigermaßen nennenswerter Schwefelgehalt in der Kohle (Braunkohle!) höchstwahrscheinlich stets von erheblichem Einfluß auf den wirklichen Kohlensäuregehalt des Generatorgases ist, wie ich an anderer Stelle ausführlicher auseinandergesetzt habe[9]). Da nun der in der Praxis stehende Ingenieur kaum je die Zeit hat, allen ihm aufstoßenden Fehlermöglichkeiten auf dem einzigen Erfolg versprechenden Wege, nämlich dem der Ausführung systematischer vergleichender Versuche, nachzugehen, so wäre eine Mitarbeit dieser oder jener technischen Hochschule auf diesem kleinen Sondergebiet der technischen Analyse von hohem praktischen Wert. Ich habe dabei besonders die Ausarbeitung von gründlichen Dissertationen unter fachkundiger Anleitung im Auge, und zwar über eine Reihe von Sonderfragen, die zwar zum großen Teile schon hier und da in der Fachliteratur untersucht worden sind, die aber doch noch sehr einer Erweiterung, Klärung und Zusammenfassung auf wissenschaftlicher Grundlage bedürfen. Als Themen kämen außer dem eben angeführten z. B. in Betracht: Der Einfluß der Apparatur auf die Genauigkeit der Gasanalysen (man trifft im Handel Orsatapparate mit „Kapillaren" von 2 mm und mehr innerem Durchmesser!); die Frage der Mitverbrennung von Stickstoff bei der langsamen und explosiven analytischen Verbrennung des Generatorgases; die Bindung und Abspaltung von Kohlenoxyd in Kupferchlorürlösungen unter den Bedingungen der Gasanalyse; die unbeabsichtigte Mitabsorption anderer Gasbestandteile durch die verschiedenen gasanalytischen Absorptionsmittel; Untersuchungen über die Genauigkeit der direkten und indirekten Bestimmung von Kohlenoxyd und Wasserstoff im Generatorgas und viele andere mehr.

Da infolge des hohen, nur als Schlußdifferenz zum Ausdruck kommenden Stickstoffgehaltes des Generatorgases eine vorliegende Generatorgasanalyse an und für sich nicht den geringsten Anhaltspunkt für die Beurteilung ihrer Richtigkeit gewährt, glaube ich, daß eine häufige Anwendung meines Prüfungsverfahrens in der Praxis in absehbarer Zeit dazu führen kann, durch Aufdeckung und infolgedessen künftige Vermeidung von bisher unbeachtet gebliebenen Fehlermöglichkeiten zum Vorteile des Generatorbetriebes dessen analytische Kontrolle wesentlich zuverlässiger zu gestalten. [759]

Berndorf N. Oe., September 1917. Fritz Hoffmann.

[5]) Feuerungstechnik III (1915), S. 271.
[6]) v. Ihering, Die Gasmaschinen, 1907, I, S. 61.
[7]) Z. angew. Ch. 1916, S. 56.
[8]) Z. angew. Ch. 1916, S. 42/43.
[9]) Braunkohle 14 (1915), S. 399; Feuerungstechnik IV (1916), S. 101.

Digitized by Google

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Eine neue Methode zur gasanalytischen Bestimmung von Wasserstoff. Bekanntlich wirken die Alkalichlorate in schwach saurer oder neutraler Lösung nur ausnahmsweise oxydierend, obwohl sie unter Wärmeentwicklung in Sauerstoff und Chloride zerfallen können. Nach Versuchen von K. A. Hofmann[1]) läßt sich diese Trägheit beseitigen, wenn man spurenweise Osmiumtetroxyd zusetzt. Die Wirkungsweise des Osmiums wird von ihm als Sauerstoffübertragung aufgefaßt in dem Sinne, daß Osmiumtetroxyd auf das gegebene Objekt oxydierend wirkt und das hierbei entstehende niedere Osmiumoxyd durch das Chlorat wieder zum Tetroxyd oxydiert wird. Es zeigte sich jedoch, daß die mit Osmium aktivierten Chloratlösungen auf gasförmigen Wasserstoff außerordentlich wenig einwirken, daß aber die Reaktion durch die gleichzeitige Anwesenheit von Palladium und Platin stark beschleunigt wird. Um die Geschwindigkeit der Wasserstoffabsorption so weit zu vergrößern, daß sie den Anforderungen einer gasanalytischen Bestimmungsmethode genügt, muß außer Osmium und Palladium auch noch metallisches Platin von großer Oberfläche zugegen sein.

Weitere Überlegungen und Versuche haben die folgende Beschickung der Absorptionspipette als zweckmäßig ergeben.

Man füllt eine Hempel-Pipette mit unterem Tubus möglichst vollständig mit glühend platinierten Röhren oder Stäben aus porösem Ton, so daß diese bis an die obere Decke der Pipette reichen (also bis an die Stelle, wo die Kapillare für die Gaszu- und -abfuhr mündet), saugt dann in die umgekehrt gestellte Pipette 5 ccm einer 1prozentigen Palladiumchlorürlösung durch die Kapillare ein und läßt diese über einer kleinen Flamme so eintrocknen, daß sich das Palladiumchlorür möglichst vollständig an den oberen Enden der Röhren und an der oberen Kuppe der Pipette in nächster Nähe der Kapillare ansetzt. Dann füllt man in die wieder aufrecht gestellte Pipette eine Lösung von 5 g Natriumbikarbonat, 35 g Natriumchlorat, 0,01 g Osmiumdioxyd auf 250—300 ccm Wasser und leitet wiederholt reinen Wasserstoff zu.

Die volle Wirksamkeit der Pipette stellt sich nicht sofort ein, sondern erst nachdem 200—300 ccm Wasserstoff aufgenommen worden sind. Sie soll bei einem Anfangsvolumen von 100 ccm Wasserstoff für die ersten 10 Minuten mindestens 60—70 ccm betragen. Erreicht man dies nicht, so saugt man durch die Kapillare noch 2 ccm einer 1 prozentigen Palladiumchlorürlösung zu und wiederholt die Wasserstofffüllung. — Um die von der Bikarbonatlösung abgegebene Kohlensäure zu beseitigen, wird das Sperrwasser der Gasmeßbürette 5—10% ätzalkalisch gehalten. Sauerstoff darf in dem Gas nicht mehr zugegen sein, weil dieser an dem Platin-Palladiumkontakt sofort vom Wasserstoff verbraucht wird, so daß die später zu messende Volumenabnahme nicht mehr dem absorbierten Wasserstoff allein entspricht.

Mit dieser leicht und ohne bedeutende Kosten zu beschaffenden Chloratpipette kann man Wasserstoff für sich und im Gemenge mit Stickstoff oder Methan viel bequemer bestimmen, als dies nach der allgemein gebräuchlichen Methode der Verbrennung des Wasserstoffs in der Palladiumasbestkapillare möglich ist. Dabei ist die Haltbarkeit der Chloratpipette sehr groß, da die in der Beschickung enthaltenen 35 g Natriumchlorat genügen, um 22 l Wasserstoffgas zu Wasser zu oxydieren. — Methan stört auch bei sehr bedeutender Konzentration die Wasserstoffbestimmung nicht; denn es wird selbst nicht angegriffen und verzögert auch die Geschwindigkeit der Wasserstoffoxydation keineswegs.

Die Wasserstoffbestimmung nach Hofmann nimmt nun zwar, namentlich bei sehr hohen Wasserstoffkonzentrationen, etwas mehr Zeit (ungefähr 20—30 Minuten) in Anspruch, als wenn man wie bisher den Wasserstoff nach Zumischen von überschüssiger Luft in der Palladiumasbestkapillare verbrennt, aber wegen der einfachen Handhabung der Pipette, die sich auf die Einführung des Gases und auf die Zurückführung in die Meßbürette beschränkt, kann man gleichzeitig eine größere Anzahl von Analysen ausführen. Auch wird der schließlich noch auf Methan zu prüfende Gasrest nicht verdünnt und so die Genauigkeit der Methanbestimmung erhöht. Schließlich ist nicht zu vergessen, daß die Bestimmung von Wasserstoff neben erheblichen Mengen Methan mittels der Palladiumasbestkapillare eine sehr sorgfältige Innehaltung der Temperatur erfordert, da andernfalls sehr leicht auch Methan verbrennt. Diese nur von einem geübten Analytiker zu vermeidende Schwierigkeit fällt natürlich bei der Anwendung der Chloratpipette weg.

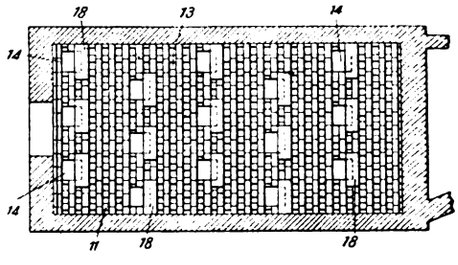
Wenn so die volumetrische Bestimmung von Wasserstoff im Gemisch mit Stickstoff und Methan leicht und genau auszuführen ist, so treten doch empfindliche Störungen ein, wenn in dem Gasgemisch noch die geringsten Mengen, wie etwa 0,2% Kohlenoxyd zurückgeblieben sind. Derartig geringe Mengen von Kohlenoxyd bleiben aber bei der zumeist üblichen Absorption mittels einer salzsauren oder ammoniakalischen Kupferchlorürlösung selbst nach frischer Beschickung der Pipette stets zurück. Um diese die Wasserstoffabsorption hemmenden Kohlenoxydreste sicher zu entfernen, wird das Gas nach voraufgegangener Bestimmung des Kohlenoxyds in einer sogenannten Chromatpipette behandelt, die in folgender Weise beschickt wird.

Man füllt eine tubulierte Hempel-Pipette mit Scherben von porösem Ton, bringt auf diese 25 ccm einer Paste von frisch, z. B. aus Quecksilberchlorid mit Natronlauge, gefälltem Quecksilberoxyd und füllt dann eine Lösung von 25 g Chromsäureanhydrid in 250 bis 300 ccm Wasser nach, so daß das Merkurichromat möglichst im oberen Teile der Pipette die Tonscherben bedeckt. Obwohl die Chromsäurelösung schon an sich Kohlenoxyd ziemlich rasch zu Kohlensäure zu oxydieren vermag, wird die Reaktionsgeschwindigkeit erst durch den Zusatz von Quecksilberchromat zu einem für den vorliegenden Zweck erforderlichen Grad gesteigert. Die Chromatpipette oxydiert in je 10 Minuten 15—20 ccm Kohlenoxyd zu Kohlendioxyd. Von reinem Wasserstoff werden für je 10 Minuten 0,9 bis 1,0 ccm zu Wasser oxydiert, ohne daß nachweisbare Mengen von freiem Sauerstoff auftreten. Reines Methan wird binnen 1—2 Stunden nicht merklich angegriffen, was natürlich von großer Wichtigkeit ist, weil ja dieses Gas erst nach dem Wasserstoff bestimmt werden soll.

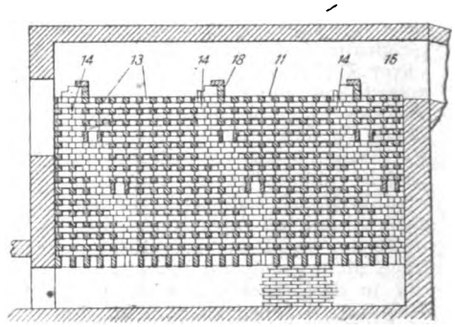
Der Gang der Analyse von Gemischen aus Kohlenoxyd, Wasserstoff und Methan, wie solche nach der Absorption von Kohlensäure, Sauerstoff und schweren Kohlenwasserstoffen hinterbleiben, gestaltet sich nun wie folgt.

Man läßt das Gas in einer möglichst frischen Salzsäure- oder Ammoniak-Kupferchlorürpipette bis zur Volumkonstanz verweilen: Volumenabnahme = CO. Den Rest hält man 30—45 Minuten in der Chromatpipette: Volumenabnahme = 0,2 CO + Wasserstoff (1). Dann wird in der Chloratpipette bis zur Volumkonstanz behandelt: Volumenabnahme = Wasserstoff (2). Durch Addition von (1) und (2) erhält man die Wasserstoffmenge des angewendeten Gases. Es hinterbleiben Stickstoff und Methan, von denen letzteres nach Zumischen von Sauerstoff in der Dreschmidtschen Kapillare verbrannt wird. — Die Herstellung der hier beschriebenen Apparate hat die Gesellschaft Ados, Aachen, übernommen. —z. [675 e]

Regenerator für Flammöfen. (Mit 2 Abb.) Ein neues Regeneratorsystem zur Umgehung des Verstopfens der Kanäle durch Flugstaub. (Amerik. Patent Frank Orth Indiana Harbour, 21. Dez. 1915.) Die heißen Abgase treten, wie aus untenstehender Abbildung ersichtlich, bei 15 oben in die Regeneratorkammer ein. Der Vertikalschnitt zeigt nun zwei Systeme von Gitterwerkskanälen, und zwar zunächst die normal dimensionierten bei 11 und 13, sodann Kanäle von bedeutend größerem Querschnitt bei 14. Damit nun die Gase des geringen Widerstands wegen nicht von vornherein ausschließlich durch die weiten Kanäle streichen, sind diese oben durch krümmerähnliche Steine 18 (baffle plates) teilweise abgedeckt. Man erzielt auf diese Weise eine gleichmäßigere Verteilung der Gase auf die großen und kleinen Kanäle.



Die weiten Kanäle bilden gewissermaßen Schächte in dem normalen Gitterwerk, wie aus dem Horizontalschnitt ersichtlich ist. Dadurch nun, daß diese weiten Kanäle nicht senkrecht von oben nach unten verlaufen, sondern mehrfach treppenförmig absetzen, durchziehen sie das Gitterwerk schräg und bilden mit der Richtung des von oben nach unten streichenden Gases mehrfach einen Winkel von 90 Grad. Auf diese Weise findet das Gas in der Höhe einer jeden Steinlage Eintritt in Längskanäle, welche auf der Abbildung nicht näher bezeichnet sind, und es wird dadurch eine viel größere und günstigere Oberflächen- und Heizflächenverteilung erreicht, als wenn die Gase einfach oben in die Kanäle des Regenerators eintreten, dieselben in gerader Richtung durchstreichen und am Boden wieder austreten.



Im Gegensatz zu dem alten Regeneratorsystem, bei welchem die oberen Partien sich stets schneller verstopfen als die unteren und infolgedessen der Regenerator zum Zwecke der Reinigung außer Betrieb gesetzt werden muß, ist es bei diesem neuen System ganz gleichgültig, ob die oberen Lagen verstopft sind oder nicht, weil die weiten Kanäle die Heizgase zu den nächstfolgenden Steinlagen leiten, wo sie alsdann wieder unverstopfte Kanäle antreffen. Die Tendenz der Gase, auch in horizontaler Richtung entlang einer jeden Steinlage streichen zu können, ist ein typisches Charakteristikum dieser Anordnung.

[1]) Berichte der deutschen Chem.-Ges. **45**, 3329 (1912); **46**, 1657 (1913); **48**, 1585 (1915) und **49**, 1650 (1916).

Digitized by Google

Dieser Regenerator ist selbst dann noch in der Lage arbeiten zu können, wenn sämtliche kleinen Kanäle verstopft sind, weil dann die weiten, schachtähnlichen Kanäle den Gasen immer noch den Durchgang ermöglichen. Ein notwendiges Reinigen des Regenerators wird auf diese Weise zeitlich hinausgeschoben und der Effekt ist eine Ersparnis an Zeit und Arbeit.

Andere Anordnungen und Vorkehrungen könnten vielleicht dem Prinzip nach dasselbe bewirken, wie z. B. das Anbringen von weit dimensionierten Zwischenkanälen, oder auch weitere Öffnungen der Kanäle am oberen Ende des Regenerators als am Boden u. a. m. (Met. Chem. Eng., 15. Mai 1916.) Dr. Thaler. [675 k]

Flammentemperaturen bei Gasfeuerungen. In einem Vortrag: „Die Verbrennung von Gas und Flammentemperatur" vor der Cleveland Engineering Society betont Frederick Seiter, daß die Wichtigkeit der Flammentemperatur bei Ingenieuren oft nicht dem Verständnis begegnet, wie man verlangen sollte. Der Grund liegt sehr oft in einer rein wissenschaftlichen Behandlung der Frage, welche die wechselseitigen Einflüsse nicht genügend berücksichtigt. Der Ingenieur hat jedoch Rücksicht zu nehmen auf die wirklichen praktischen Ergebnisse, und bei der Verschiedenartigkeit der Einflüsse gestaltet sich die Beantwortung der Frage mitunter schwierig.

Die Flammentemperatur ist von folgenden Größen abhängig, und zwar der im Brenngas vorhandenen Wärmemenge, der spezifischen Wärme der Verbrennungsgase, der Menge der Verbrennungsgase, dem Heizwert des Brennstoffes, der Menge des verbrannten Brennstoffes, dem Betrag, welcher bei der Verbrennung gewonnen wird und von der Art der Feuerung. Mit sieben veränderlichen Größen erscheint die Aufgabe schwer lösbar; allein die ersten drei dieser Größen sind durch gesetzmäßige Feststellungen genügend genau bekannt, während für die anderen vier Größen für den praktischen Gebrauch möglichst zutreffende Annahmen zu machen sind. — Der Vortragende gab Gleichungen zur Berechnung der Flammentemperaturen und zugleich Kurventafeln, darstellend den Verlauf der Flammentemperaturen von verschiedenen charakteristischen Gasen unter verschiedenen Bedingungen, beispielsweise für armes Koksofengas, brennend mit kalter und vorgewärmter Luft, sowie für Naturgas. Es wurden weiterhin die Einzelteile von Brennerkonstruktionen besprochen, wobei der Meinung Ausdruck gegeben wurde, daß die Flammenlänge von besonderem Einfluß ist. Die Flamme wird verkürzt durch Zunahme des Querschnittes des Gaszuges, durch Zunahme der Gasgeschwindigkeit im Verhältnis zum Querschnitt oder durch Zerstäuben des Gases in der Verbrennungsluft. Dies wurde an zwei typischen Koksöfen auseinandergesetzt, die mit kurzer und langer Flamme arbeiteten bzw. mit entsprechenden Brennern versehen waren. Auf Grund von zwei seit langem im Betrieb befindlichen Öfen ergab sich folgende Feststellung: Beide Öfen verrichten die gleiche Arbeit, d. h. sie verkoken den gleichen Betrag an Kohle in der gleichen Zeit; aber der Ofen mit kurzer Flamme arbeitet in Verbrennungstemperatur mit höherer Temperatur, und es ist daher im Mauerwerk eine beträchtliche Wärmemenge aufgespeichert, die ausgleichend auf Temperaturschwankungen einwirkt. Im Ofen mit langer Flamme ist die Temperatur niedriger; bei Temperaturschwankungen ist der Wärmeausgleich geringer. (The Iron Tr. Rev., März 1916, S. 651.) Dosch. [684 l]

Aus dem rumänischen Petroleumgebiet. Nach und nach erscheinen die Berichte der verschiedenen Petroleumgesellschaften, die meisten voller Klagen über die auf englische Veranlassung hin erlittenen Schäden und Verwüstungen sind. Die „Petroleum-Matschappy Orion" in Ploesti, welche 1916 einen Betriebsgewinn von 10,66 Millionen Lei zu verzeichnen hatte, verlor fast ihre gesamten Rohölvorräte, während die Raffinerie- und Schmierölfabrik starke Beschädigungen aufweist. Dagegen blieben die Rohrleitungen nach Ploesti, die Pumpstationen Gageni mit Reservoirs, ferner die Maschinenfabrik unversehrt, nur einige Maschinenteile wurden verschleppt. Die stark mitgenommene holländische Gesellschaft Astra Romana erhielt im März d. J. die Aufforderung von den Militärbehörden, den Betrieb wieder aufzunehmen. Der Wiederbetrieb der rumänischen Quellen ist nunmehr in vollem Umfange erfolgt. Die tägliche Ausbeute wird den deutschen Behörden übergeben, und zwar zum Preise von 16 Lei für das Hektoliter, wodurch den Gesellschaften ein angemessener Gewinn gesichert ist. Die Aktien der holländischen Petroleumgesellschaften zeigen infolgedessen an der Amsterdamer Börse eine steigende Tendenz. In einer Generalversammlung der Deutschen-Erdöl-Aktiengesellschaft konnte Generaldirektor Nöllenburg mitteilen, daß die Entnagelung gestörter Sonden gute Fortschritte macht und die Zukunftsaussichten günstige seien. Die Dividende konnte sogar auf 25 v. H. festgesetzt werden.
G. Goldberg. [718 f.]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

1) **Versuche zur Verfeuerung minderwertiger, schlackenreicher Feinkohle auf Wanderrosten.** Von A. Loschge. (Ztschr. d. V. d. I., Heft 35, 1. Sept. 1917, S. 721; Heft 37, 15. Sept. 1917, S. 766; Heft 38, 22. Sept. 1917, S. 787.)

Bericht über Versuche, ausgeführt im Licht- und Kraftwerk der Technischen Hochschule München auf dem Wanderrost eines Wasserrohrkessels mit feinkörniger Kohle. Der verhältnismäßig hohe Gehalt an Schlacke übt einen sehr ungünstigen Einfluß auf die Verbrennung aus. Zur Erzielung eines raschen Verbrennungsverlaufes ist eine Zerkleinerung und Zersprengung der Schlackenkuchen erforderlich. Das Ziehen von Furchen in der Kohlenschicht hat sich dafür als günstiges Mittel erwiesen. Beschreibung derartiger Einrichtungen. — Infolge des hohen Feuchtigkeitsgehaltes der Feinkohle erfolgt ihre Entzündung nur schwer, bei höheren Rostgeschwindigkeiten erlischt das Feuer. Durch eine günstigere Gewölbeform kann diesem Übelstand begegnet werden. Daraus ergibt sich auch, daß durch Erhöhung der Verbrennungstemperatur die Rostleistung erhöht werden kann. Dazu ist es nötig, bei Kohlen mit geringer Verbrennungstemperatur die Abstrahlung von Wärme nach der Heizfläche zu vermindern. — In den ersten Kesselzügen können infolge der hohen Rauchgastemperaturen höhere Gasgeschwindigkeiten im Hinblick auf den Zugbedarf angewendet werden. *D.*

2) **Versuche zur Verbrennung von Koksgrus auf Unterwindwanderrosten.** Von Otto Wirmer. (Ztschr. d. V. d. I., Heft 40, 6. Okt. 1917, S. 818.)

Mitteilung über Versuche, Koksgrus auf Wanderrosten zu verbrennen. Bei üblicher Zugkraft kann man guter Kesselkohle bis 25% Koksgrus beigeben, ohne daß sich Schwierigkeiten bei der Verbrennung herausstellen. Durch Anwendung von Unterwind konnte auf Wanderrost Koksgrus ohne Beimischung verbrannt werden. Bei einer Mischung von 80% Koksgrus und 20% Nußkohle sollen Kesselwirkungsgrade bis zu annähernd 80% erreicht worden sein. *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

Vgl. auch Auszug Nr. 6.

3) **The Utilization of By-Products from the Manufacture of Coke** Von C. B. Atwater. (Chem. Eng., Heft 6, Januar 1917, S. 242.)

Hinweis auf die Wichtigkeit der Nebenproduktengewinnung, Vergleich der Koksgewinnung mit und ohne Gewinnung der Nebenprodukte in Amerika und Deutschland, Ausführungen über die verschiedenen zu gewinnenden Nebenprodukte, Gaszusammensetzung und Heizwert. *D.*

4) **Der Destillationsprozeß in Vertikalretorten.** Von J. N. E. Teune und P. J. Kummel. (Jl. Gasbel., Heft 38, 22. Sept. 1917, S. 487.)

Ergebnisse von Versuchen zur Feststellung der Vorgänge während der Entgasungsperiode von Vertikalretorten, Verlauf der Gasproduktion, Temperaturverlauf, Verlauf der Gaszusammensetzung, Schwefelwasserstoffbildung. Mit Schaulinien. *D.*

5) **Das Heizungs- und Stickstoffproblem nach dem Kriege.** Von Eduard R. Besemfelder. (Ch.-Ztg., Heft 110/111, 15. Sept. 1917, S. 721.)

Erwiderung zu dem gleichnamigen Aufsatz von Caro. Verfasser vertritt seinen früheren Standpunkt, die Vergasung der Brennstoffe in Großzentralen, welche dann das Gas an die Verbraucher verteilen, sei die zweckmäßigste Ausnutzung der Brennstoffe. (Schluß folgt.) *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 7.

Meßgeräte und Meßverfahren.

6) **Industrielle Gasheizwertbestimmung.** (Ferrum, Heft 9, Juli 1917, S. 134.)

Wiedergabe des Aufsatzes von Woldner und E. F. Mueller (Technologie Papers of the Bureau of Standards). Beschreibung der Gaskalorimeter von Junkers, ursprüngliche und neue Form, nach Hinman-Junkers, von Simmance-Abady, Boye, Doberty und Parr. Vergleichende Heizwertbestimmungen mit diesen Kalorimetern. *D.*

7) **Wärmeschutzstoffprüfung nach Gary und Dittmer.** (Tonind.-Ztg., Heft 117, 4. Okt. 1917, S. 773.)

Beschreibung des Vorganges bei der Wärmeschutzstoffprüfung mit dem von Gary und Dittmer angegebenen Apparat. Heizkörper des Wärmeschutzprüfers, Anordnung der Schaltung. Mit Abb. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

8) **Interlocking Blocks Tied Together Make Concrete Chimney.** Von W. S. Winters. (Eng. News Rec., Heft 2, 12. Juli 1917, S. 75.)

Ausführung eines achteckigen Schornsteins von 135 Fuß Höhe aus einzelnen Baublöcken mit Eiseneinlagen für die Canadian Pacific Ry. Anzahl und Abmessungen der verwendeten Baublöcke, Angaben über die Ausführung des Schornsteins. *D.*

9) **Zum Kapitel Staubfreiheit beim Schlacken- und Aschenziehen.** Von Pradel. (Soz.-Techn., Heft 9, September 1917, S. 137.)

Fanghaube für die Schlackenziehöfen bei Müllöfen Bauart Humboldt, Schlackenziehhaken mit Seilzug, Bauart Humboldt, Schlackenziehstange Bauart Vesuvio, Schlackenziehwagen verschiedener Ausführung, Bauart Vesuvio, Gefäß zur staubfreien Flugaschenbeförderung, Einrichtung zur Schlackenentfernung, Bauart Siemens-Schuckert-Werke. Mit Abb. *D.*

Statistik.

10) **Die Entwicklung der Trifailer Kohlenwerks-Gesellschaft.** Von Vinzenz Ranzinger. (Mont. Rund., Heft 19, 1. Okt. 1917, S. 501.)

Gründung und Entwicklung der Gesellschaft, Kohlenerzeugung in den Jahren 1906 bis 1916, Häuerzahl und -leistung. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 2, 9, 13.

11) **Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preußischen Eisenbahnverwaltung im Jahre 1913.** (Glasers Annalen, Heft 7, 1. Okt. 1917, S. 84.)

Versuche mit Speisewasservorwärmern, Ersparnis durch Vorwärmung des Speisewassers, Anbringung des Vorwärmers an der Lokomotive, Darstellung der Vorwärmer von Schichau, Atlas, Knorrbremse, Vulcan, Ergebnisse von Versuchsfahrten mit nachträglich mit Speisewasservorwärmern ausgerüsteten Lokomotiven. *D.*

Digitized by Google

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

12) **Gichtbühnen und Beschickungsvorrichtungen.** Von H. Kloss. (Gieß.-Ztg., Heft 18, 15. Sept. 1917. S. 277.)

Zweckmäßige Ausgestaltung der Gichtbühne. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

13) **Zwei neuere Wärmeaustauschapparate.** Von Werner Bergs. (Chem. App., Heft 18, 25. Sept. 1917. S. 139.)

Unigen-Wärmeaustauschapparate von Doerfel, Rohr-Wärmeaustauschapparat mit einzelnen ausziehbaren Röhren, mit und ohne leicht abnehmbaren Mantel. Mit Abb. *D.*

14) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. App., Heft 18, 25. Sept. 1917. S. 137.)

Fortsetzung: Patente und Patentliteratur über Abscheidevorrichtungen und die Verdampfer betreffend Mitreißen von Flüssigkeit. Ausführungsformen von Schaumdämpfern. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

15) **Über die Einstellung und Einhaltung bestimmter Temperaturen in Räumen durch die Regelung der Heizvorrichtungen, erläutert an Schulheizungen.** Von Arnoldt. (Gesundheitsing., Heft 38, 22. Sept. 1917. S. 374.)

Fortsetzung: Weitere Mitteilungen über Umluftwarmwasser-Heizkörper mit selbsttätiger Regelung der Umluft. Selbsttätige Temperaturregelungsanlage mit Pausen- (und Anheiz-) Relais, Schaltungsschema dazu, Schaltuhr. Erfahrungen an selbsttätigen Temperaturregelungsanlagen, System Johnson. Mit Abb. (Schluß folgt.) *D.*

16) **Versuche mit Schnellstromsicherungen für Warmwasserheizungen.** Von Karl Schmidt. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 37, 14. Sept. 1917. S. 289.)

Schnellstromsicherungen als Sicherheitsvorrichtungen an Warmwasserkesseln, Beschreibung der Schnellstromsicherung, Versuche mit Schnellstromsicherungen an der Warmwasserheizung im Neubau des Materniehospitals, Beschreibung der Anlage, Versuchsergebnisse, Leistung der Kessel bei verschiedenen Abgastemperaturen und verschiedenen Brennstoffen. Versuche zur Prüfung des Einflusses der Verlegung der Sicherheitsrohre der Schnellstromsicherung in geheizten Kanälen. (Mit Abb.) *D.*

17) **Sparmaßnahmen für Raumheizungsanlagen.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 17 15. Sept. 1917. S. 137.)

Maßnahmen zur Einschränkung des Kohlenverbrauches für Raumheizung, vorgeschlagen von der Kgl. bayer. Obersten Baubehörde. Ausführungen über die Frage, ob Dauerbetrieb oder unterbrochener Heizbetrieb zweckmäßiger sei, Prüfung der Frage, welche Brennstoffersparnis entsteht, wenn man in den Stockwerken übereinander befindliche Räume statt versetzt zueinander gelegene beheizt. *D.*

18) **Rumänische Heiz- und Kochenöfen.** Von A. Rümcke. (Tonind.-Ztg., Heft 117, 4. Okt. 1917. S. 774.)

Beschreibung zweier einfacher Öfen für Zimmer und Küche, zu deren Herstellung nur Mauerziegel und Lehm Verwendung fanden. Mit Abb. *D.* [764]

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.
Vgl. auch Auszug Nr. 15.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.
Vgl. auch Auszug Nr. 9, 13.

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

36 a, 15. V. 12 917. Vorrichtung zur Verhütung des Herausfallens von Brennstoff aus der Ofentüröffnung beim Schüren des Rostes mittels Schürrahmens. Felix Voges, Lindendorf, Post Peitschendorf, Kr. Sensburg, Ostpr. 7. 12. 14.

10 c, 1. E. 22 137. Torfgrabemaschine mit fahrbarem, die Knetmaschine enthaltendem Wagen. Nils Karl Hermann Ekelund, Jönköping, Schweden. 15. 2. 17. Schweden 23. 7. 14.

34 d, 1. H. 71 448. Brikettanknicker. Otto Hörenz, Dresden, Ludwig-Hartmann-Straße 10. 23. 12. 16.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12 r, 1. B. 82 552. Verfahren zur Erleichterung der Destillation bituminöser Brennstoffe. Fernand Brimeyer, Saarbrücken, St. Johanner Str. 71. 25. 9. 16.

26 d, 5. K. 63 522. Verfahren zum Betriebe von Reinigerkästen mit geteiltem Strom. Fa. August Klönne, Dortmund. 21. 12. 16.

18 a, 9. M. 57 839. Verfahren zum nützlichen Kühlen von glühender Schlacke, Koks u. dgl. in hohlwandigen Kühlformen unter Benutzung der kreisenden Kühlflüssigkeit zur Dampferzeugung. Carl Semmler, Wiesbaden, Schützenstr. 1. 26. 3. 15.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l, 2. N. 16 810. Schreibender Gasprüfer. Michael Nikiel, Drohobycz, Galizien. 22. 5. 17. Österreich 2. 3. 17.

42 e, 25. K. 61 389. Trockener Gasmesser, dessen Meßräume nur von festen Wandungen begrenzt werden. Gustav Kugler, München, Valleystr. 38. 4. 11. 15.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 d, 30. B. 83 202. Vorrichtung zum Entölen von Dampf und Luft. Heinrich Bauerochse, Dortmund, Lippstädter Str. 14. 24. 1. 17.

13 a, 1. V. 13 424. Anordnung von Vorrichtungen, die zum Betrieb, wie Speisung, Wasserreinigung, Dampfentnahme dienen, innerhalb eines Dampfkessels. Vulcan-Werke Hamburg u. Stettin Akt.-Ges. Hamburg. 11. 4. 16.

13 d, 9. W. 47 817. Abhitzekessel mit Überhitzer. Albrecht Weihl, Darmstadt, Herderstr. 22. 1. 5. 16.

13 d, 11. K. 56 852. Wärmeaustauschvorrichtung; Zus. z. Pat. 277 597. Carl Kose, Hannover-Linden, Erichstr. 5. 20. 11. 13.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a, 2. St. 30 556. Verfahren zur Verhütung und Beseitigung von Ansätzen in Agglomeröfen; Zus. z. Pat. 268 092. Heinrich Stähler, Niederschelden, Sieg. 25. 5. 17.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

12 a, 3. Sch. 50 837. Einrichtung zur Rektifizierung von flüchtige Bestandteile enthaltender Flüssigkeit durch Behandlung mit Dampf; Zus. z. Pat. 297 495. Paul Schultes, Köln-Lindenthal. 6. 12. 16.

Häusliche Feuerungstechnik.

4 g, 37. K. 63 889. Heizlampe mit Teerölzerstäubung. Robert Kahl, Bremen, Nordenhamerstr. 53. 21. 3. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f. 669 350. Kipprost, besonders für Lokomotiven. Koloman Rezsny, Budapest. 14. 8. 17. R. 44 175. Ungarn 4. 7. 17.

24 k. 669 457. Schamotteplatten zum Aufspeichern von Wärme. Hermann Ertel, Berlin-Schöneberg, Rubenstr. 36. 5. 7. 17. E. 23 218.

24 a. 669 170. Feuerung. Hannoversche Eisengießerei, Anderten, Post Misburg. 14. 8. 16. H. 72 205.

24 a. 669 203. Vorrichtung für Zuführung kalter Luft unter höher gelegene Feuerstellen. Joh. Herr, München, Skellstr. 8. 18. 8. 17. H. 74 014.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

24 b. 669 167. Luftzuführung bei Wasserrohrkesseln mit Ölfeuerung. Dr. Rudolf Wagner, Hamburg, Bismarckstr. 105. 28. 12. 15. W. 46 656.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12 a. 669 346. Aktions- und Reaktionskolonne. Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks „Lothringen", Gerthe i. W. 23. 7. 17. G. 40 626.

12 a. 669 347. Aktions- und Reaktionskolonne. Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks „Lothringen", Gerthe i. W. 24. 7. 17. G. 40 629.

24 e. 669 197. Schüsselboden für Drehrostgeneratoren. Siegfried Barth, Düsseldorf, Wildenbruchstr. 27. 23. 7. 17. B. 77 303.

24 e. 669 261. Gaserzeuger für Haushaltsgebrauch. Hermann Kropff, Erfurt, Metzer Str. 10. 30. 8. 17. K. 70 567.

26 d. 668 921. Gaserzeugeranlage. Wilhelm Hebborn, Berg.-Gladbach. 31. 8. 17. H. 74 150.

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

47 f. 669 133. Wärmeschutzmantel. Emil Keller, Wien. 7. 9. 17. K. 70 622.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 k. 669 338. Einrichtung zum Messen von Druckwirkungen und Druckunterschieden. Ignatz Kusnierz, Gräfin-Johanna-Schacht b. Bobrek O.-S. 26. 6. 17. K. 70 245.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 g. 668 989. Rost- und feuersicherer Kaminverschluß. Hermann Plett, Unter-Barmen. 4. 9. 17. P. 29 094.

36 d. 669 306. Kaminaufsatzrohr mit umlegbarem Schutzdach. Katharina Boos, Bonn, Meckenheimer Str. 23. 28. 8. 17. B. 77 541.

24 k. 668 934. Herdfeuerungseinmauerung zum Zwecke der Kohlenersparnis. Robert Dreibholz, Barmen, Südstr. 6. 3. 9. 17. D. 31 031.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 l. 669 126. Einrichtung zur Zuführung der Verbrennungsluft durch die hohle Feuerbrücke bei Lokomotivkesseln. Ulrich Neumann, Bremen, Moselstr. 91. 29. 7. 14. N. 14 754. Schweden 11. 8. 13.

47 a. 669 104. Eiserner Stehbolzen mit Vierkant und flach gewölbtem Kopf für Lokomotiv- und andere Feuerkisten. Emil Kosch, Blankenburg a. Harz. 31. 8. 17. K. 70 566.

47 f. 669 382. Geschweißtes Falten- oder Wellrohr mit geschützten Nähten. Louis Blumer, Zwickau i. S. 13. 9. 17. B. 77 625.

47 f. 669 497. Flanschendichtung. Georg Eiselstein, Oggersheim, Pfalz. 17. 9. 17. E. 23 365.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 b. 668 991. Von der Hinterwand abgekantete Seitenwände von wassergekühlten Martinofen-Türrahmen. Eduard Bender & Co. G. m. b. H., Geisweid. 5. 9. 17. B. 77 590.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 668 947. Heizkasten. Dr. Else Pollak, geb. Hirschberg, Berlin, Lützowpl. 8. 4. 9. 17. P. 29 091.

36 a. 669 095. Heißluftkörper für Kachelöfen. Heinrich Hansen, Berlin-Britz, Chausseestr. 127a. 21. 8. 17. H. 74 096.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 669 385. Lufterhitzer für Trockenanlagen. Hermann Remmele, Feuerbach. 14. 9. 17. R. 44 251.

82 a. 669 434. Dörrapparat für Obst, Gemüse usw. Fa. Jaro J. Rousek, Prag-Nusle. 14. 7. 17. R. 44 057. [765]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. NOVEMBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 4

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen. Von Dr. Thaler, Herdorf. 41
Neuere Apparate zur Reinigung des Kesselspeisewassers. Von Dr. B. Werber. Mit 16 Abbildungen 43
Umschau: Die künftige Entwicklung des Generatorbetriebes. (Mit 2 Abb.) — Über den Einfluß der Glühdauer auf die Qualität des Tempergusses. (Mit Abb.) — Gaskalorimeter von kleiner Ausführung. (Mit Abb.) — Holzfeuerung für Eisenbahnbetriebe 48
Bücherbesprechungen 50
Zeitschriftenschau 51
Patent- und Gebrauchsmusterliste 52

Die Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen.

Von Dr. Thaler, Herdorf.

Nachdem ich in einem früheren Heft dieser Zeitschrift[1]) das gleiche Thema behandelt habe und dort nach Grundlagen von acht Stoff- und Wärmebilanzen verschiedener Hochöfen, welche verschiedene Roheisensorten darstellten, das gegenseitige Verhältnis zwischen Koksverbrauch und eingeblasener Windmenge in Einklang zu bringen versucht habe und dabei die theoretische Gasanalyse vor den Windformen erhielt, so soll im Nachfolgenden besonders die Frage der direkten und indirekten Reduktion näher besprochen werden, insbesondere die Methoden und Rechenverfahren, welche zur empirischen Ermittlung dieser Wertbegriffe führen.

Man versteht allgemein unter direkter Reduktion die Vergasung von Erzsauerstoff durch festen Kohlenstoff nach der Gleichung $FeO + C = CO + Fe$ unter Bildung von Kohlenoxyd und metallischem Eisen. Ein Gewichtsteil reduziertes Metall verlangt bei diesem Reduktionsmodus 0,214 Gewichtsteile Kohlenstoff, und es werden dabei 0,5 Gewichtsteile Kohlenoxyd gebildet, und der erforderliche Wärmeaufwand beträgt unter Berücksichtigung des gesamten Wärmebedarfes und des durch die Kohlenoxydbildung entstehenden Wärmegewinnes, bezogen auf das Kilogramm, 822 WE.

Unter indirekter Reduktion versteht man dagegen die Vergasung des Erzsauerstoffes durch gasförmigen Kohlenstoff in Form von Kohlenoxyd nach der Gleichung $FeO + CO = CO_2 + Fe$ unter Bildung von Kohlensäure und metallischem Eisen. Ein Gewichtsteil reduziertes Metall verlangt bei diesem Reduktionsmodus ebenfalls 0,214 Gewichtsteile Kohlenstoff, und es werden dabei 0,785 Gewichtsteile Kohlensäure gebildet. Der erforderliche Wärmeaufwand beträgt unter Berücksichtigung des gesamten Reduktionswärmebedarfs und des durch die Kohlensäurebildung entstandenen Wärmegewinnes, bezogen auf das Kilogramm, 248 WE. Diese Wärmezahlen erhält man durch Einsetzen der molekularen Verhältnisse in die Reaktionsgleichung und Berücksichtigung der entsprechenden Reduktions- bzw. Verbrennungswärmen für die der Gleichung entsprechenden äquivalenten Mengen.

Die fundamentale Differenzierung für die direkte und indirekte Reduktion ist in dem entstehenden Endprodukt des vergasten Reduktionskohlenstoffes zu suchen, und sie definiert sich dahingehend, daß das Endprodukt der direkten Reduktion stets Kohlenoxyd, das der indirekten Reduktion stets Kohlendioxyd oder Kohlensäure ist. Vom Standpunkte des Kohlenstoffbedarfes aus betrachtet ist derselbe für beide Reduktionsmoda der gleiche, wohingegen der erforderliche Wärmeaufwand für die direkte Reduktion das 3,3fache des der indirekten Reduktion beträgt. Für den Wärmehaushalt des gesamten Hochofenprozesses ist es also von wesentlicher Bedeutung, ob die Vergasung des Erzsauerstoffes durch indirekte oder direkte Reduktion erfolgt. Aber auch bezüglich des Kohlenstoffverbrauches beeinflußt die indirekte Reduktion denselben günstig, denn während die direkte Reduktion stets neue noch nicht in Reaktion getretene Kohlenstoffmengen verlangt, beansprucht die indirekte Reduktion nur solchen Kohlenstoff, welcher schon vorher kinetische Arbeit geleistet hat, sei es, daß er direkte Reduktion eingegangen ist oder mit dem Sauerstoff der Luft durch Verbrennung Wärme ausgelöst hat. Die indirekte Reduktion bedeutet demnach in dieser Beziehung eine bessere und vollkommenere Ausnutzung des Brennstoffes. Derjenige Hochofen arbeitet also in jeder Beziehung am ökonomischsten, der das Maximum der indirekten Reduktion aufweist. Das Maximum der indirekten Reduktion wäre das, wenn sämtlicher Reduktionssauerstoff sich in Form von Kohlensäure in den Gichtgasen wiederfinden würde. Der praktische Hochofenbetrieb zeigt jedoch, daß ausschließliche indirekte Reduktion kaum möglich ist, und daß stets gewisse Metalle bzw. Oxyde ihren Sauerstoff nur durch direkte Reduktion vergasen lassen. Hierhin gehört der Phosphor, das Silicium, das Wasser und teilweise auch das Mangan. Auch die verschiedenen Oxydationsstufen des Eisens verhalten sich in dieser Beziehung verschieden im Hochofen, so neigt z. B. das Eisenoxydul sehr gern dazu, direkte Reduktion einzugehen, während Eisenoxyduloxyd sich leichter indirekt reduzieren läßt. Die theoretischen Untersuchungen des Hochofenprozesses haben diese Erfahrungen der Praxis bestätigt. Naturgemäß ist die physikalische Beschaffenheit der Erze, ob sie großstückig oder kleinstückig, dicht und fest oder porös und mürbe sind, ein sehr wesentliches Moment für die Herbeiführung des einen oder des anderen Reduktionsvorganges. So sind die äußerst dichten und kryptokristallinen schwedischen Magneteisensteine bekanntlich sehr schwer reduzierbar, desgleichen die dichten und derben Roteisensteine, wohingegen die porösen Brauneisensteine, sowie die gerösteten Spateisensteine sich sehr leicht reduzieren lassen. Das Gleichgewicht der Reaktionstendenz kann sich in dem einen Falle schneller und leichter einstellen, als in dem anderen. Theoretische Reduktionsmöglichkeit und praktisch ermittelte decken sich deshalb niemals, und die absolute Reduktion ist wohl in den meisten

[1]) Thaler, Die Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen, Feuerungstechnik, V. Jahrg., S. 29.

Digitized by Google

Fällen als Kombination der beiden Reduktionsmöglichkeiten eine Funktion der physikalischen Eigenschaft der Erze oder des Schmelzvorganges und der dadurch ausgelösten Reaktionspotentiale.

M. Levin führt für diesen Vorgang der Reduktionskombination den Namen „gemischte Reduktion" ein und bezeichnet damit folgenden Vorgang:

$$\begin{aligned} FeO + C &= Fe + CO \cdots \text{direkte Reduktion} \\ FeO + CO &= Fe + CO_2 \cdots \text{indirekte Reduktion} \\ \hline 2\,FeO + C &= 2\,Fe + CO_2 \cdots \text{gemischte Reduktion.} \end{aligned}$$

Hierbei verlangt 1 kg reduziertes Metall 0,107 kg Kohlenstoff und bildet 0,391 kg Kohlensäure, und der erforderliche Wärmeaufwand beträgt unter Berücksichtigung des gesamten zur Reduktion erforderlichen Wärmebedarfes und des durch die Kohlensäurebildung entstandenen Wärmegewinnes 486 WE.

Die drei Reduktionsmöglichkeiten differenzieren sich demnach wie folgt:

1. Direkte Reduktion: $FeO + C = Fe + CO$.
   1 kg Fe verlangt 0,214 kg C und 822 WE.
2. Indirekte Reduktion: $FeO + CO = Fe + CO_2$.
   1 kg Fe verlangt 0,214 kg C und 248 WE.
3. Gemischte Reduktion: $2\,FeO + C = 2\,Fe + CO_2$.
   1 kg Fe verlangt 0,107 kg C und 486 WE.

In wärmetechnischer Beziehung verläuft die indirekte Reduktion am günstigsten, während bezüglich des Kohlenstoffverbrauches naturgemäß der Fall der gemischten Reduktion am vorteilhaftesten verlaufen muß. Am wenigsten ökonomisch nach beiden Richtungen verläuft die direkte Reduktion, deshalb arbeitet der Ofen am wirtschaftlichsten, bei dem die reine direkte Reduktion nach Möglichkeit ganz vermieden wird. Dieses wird ja nun wohl niemals der Fall sein, denn einmal werden sich gewisse Stoffe nur oder vorwiegend direkt reduzieren lassen, und dann hängt der Fall, ob direkte oder indirekte Reduktion eintritt, von einer Reihe von Nebenumständen ab, wie z. B. physikalische Beschaffenheit der Erze, sowie dessen chemischer Aufbau, die im Hochofen herrschenden Temperaturen, das Ofenprofil, die Windpressung, sowie das Verhältnis der erzeugten Eisenmenge zum Ofeninhalt, also die Durchsetzzeit u. a. m., so daß sich beim praktischen Hochofenbetrieb die jeweiligen Reduktionsverhältnisse ganz von selbst einstellen und man dieselben als spezifische Eigenschaft des betreffenden Hochofenbetriebes ansehen muß. Jeder Hochofenmann wird die für seinen Betrieb günstigsten Verhältnisse ausprobieren müssen, so daß er den geringsten Koksverbrauch erreicht. Ob dieser Ofen dann mit direkter oder indirekter Reduktion arbeitet, und wieweit die indirekte Reduktion an der gesamten Reduktionsarbeit beteiligt ist, kann für den Fall der Praxis ganz gleichgültig sein.

Immerhin dürfte es auch für den praktischen Hochofenmann von Interesse sein, zu wissen, wie bei dem normalen Hochofenbetriebe die Reduktionsverhältnisse liegen, und ich will deshalb die eingangs erwähnten acht Hochofenbetriebe mit verschiedener Eisenerzeugung nach den bis jetzt bekannten Methoden zur Ermittlung der direkten und indirekten Reduktion im Hochofen durchrechnen, und dann ein eigenes Rechenverfahren ableiten, und die bei den verschiedenen Rechenverfahren erzielten Resultate in Diskussion stellen.

Der Einheitlichkeit wegen will ich sämtliche Verfahren so durchführen, daß das Endresultat jedesmal die Menge des direkt oder indirekt vergasten Erzsauerstoffes in Prozenten des gesamten durch Reduktion vergasten Erzsauerstoffes angibt, denn die ganze Reduktionsarbeit eines Hochofens beruht auf der Vergasung des Sauerstoffes der gemöllerten Erze.

1. Verfahren nach F. Wüst (Stahl u. Eisen 1911, S. 953).

Wüst geht von dem pro Tonne Roheisen in den Hochofen eingebrachten Kohlenstoff aus, zieht von diesem die Menge des Kohlenstoffes ab, welche der eingeblasene Windsauerstoff und der eingeblasene Wasserdampf benötigt, ferner die Menge des Kohlenstoffes, welche in das Eisen geht, welche sich im Methan der Gichtgase wiederfindet, und schließlich auch die Menge, welche zur direkten Reduktion der Manganoxyde, der Kieselsäure und der Phosphorsäure erforderlich ist. Die dann noch übrigbleibende Kohlenstoffmenge kann dann nur noch auf die Weise verbraucht werden, daß einmal Eisenoxyde direkt reduziert werden, oder aber die schon gebildete Kohlensäure wieder durch Kohlenstoff unter Kohlenoxydbildung reduziert wird nach der Gleichung $CO_2 + C = 2\,CO$. Wüst schaltet diese zweite Möglichkeit des Kohlenstoffverbrauches aus, weil diese Reaktion in denjenigen Hochofenpartieen auftritt, wo man die umgekehrte Reaktion eines Zerfalls von Kohlenoxyd unter Kohlensäurebildung und Abspaltung von Kohlenstoff feststellen kann, so daß die Differenz zwischen der gesamten eingebrachten Kohlenstoffmenge und der durch obige Partie verbrauchten die Kohlenstoffmenge angibt, welche zur direkten Reduktion von Eisenerzen verbraucht worden sein muß. Da nun auch stets der Gichtstaub Kohlenstoff in Form von Koks enthält, so möchte ich bei diesen Berechnungen diese Kohlenstoffmenge auch noch mit berücksichtigen. Im übrigen will ich das Wüstsche Rechnungsverfahren wiedergeben:

Es soll also bedeuten:

A = Menge des durch den Koks eingebrachten Kohlenstoffes.
B = C-Menge, die in den Formen mit dem Gebläsesauerstoff zu Kohlenoxyd verbrennt.
C = C-Menge für die Reduktion der Luftfeuchtigkeit.
D = C-Menge, die vom Eisen aufgenommen wird.
E = C-Menge, die im Methan enthalten ist.
F = C-Menge zur direkten Reduktion von Mangan, Silicium und Phosphor.
G = C-Menge, die im Gichtstaub enthalten ist.

Dann ist:

$X = A - [B + C + D + E + F + G]$ = Kohlenstoffmenge, welche zur direkten Reduktion der Eisenoxyde verbraucht worden sein muß. Der günstigste Fall, der nach dieser Rechnung überhaupt eintreten könnte, wäre der, daß alles Eisen indirekt reduziert würde, d. h. wenn:

$$A = B + C + D + E + F + G$$

oder:

$$X = A - [B + C + D + E + F + G] = 0$$

würde.

Die Anwendung dieser Rechnung auf die acht gewählten Beispiele ergibt nachfolgende Zahlen:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
B =	746,0	668,0	570,0	737,0	714,0	750,2	776,4	990,0
C =	20,4	22,9	11,3	17,1	30,3	24,3	37,9	67,9
D =	46,9	43,0	43,1	32,1	41,0	48,0	49,9	59,8
E =	65,3	15,1	13,8	18,7	16,0	16,5	19,3	28,9
F =	48,3	21,7	19,8	25,3	28,6	47,2	58,3	107,1
G =	4,9	2,3	1,1	10,4	1,7	2,1	2,1	1,8
Summe:	931,8	773,0	659,1	840,6	831,6	888,3	943,9	1255,5
A =	991,2	859,2	739,1	958,5	801,6	882,9	927,1	1116,5
X =	59,4	86,2	80,0	117,9	−30,0	−5,4	−16,8	−139,0

Diese Zahlen der ersten vier Beispiele verschieben sich etwas gegen die von Wüst ermittelten Zahlen, weil dort der Kohlenstoff des Gichtstaubes unberücksichtigt geblieben ist.

Das Auffallende bei dieser Zahlenserie ist, daß in den 4 ersten Fällen X größer als 1 ist, während es in den Fällen 5—8 kleiner als 1, also negativ wird. Daß ein Hochofen nicht mit weniger Kohlenstoff betrieben werden kann, als der theoretisch ermittelte beträgt, ist wohl selbstverständlich. Die Fälle 5—8 beweisen offenbar, daß die Reduktionsverhältnisse anders gelegen haben müssen, und daß einer oder mehrere der Faktore B—G nicht ganz richtig ist. Um nun hier eine Korrektur eintreten lassen zu können, will ich zunächst einmal annehmen, daß das Mangan nicht direkt, sondern indirekt

Digitized by Google

reduziert worden ist. Somit wäre eine dem Sauerstoff der Mn-Oxyde entsprechende Kohlenstoffmenge in Abzug zu bringen.

Diese Kohlenstoffmenge beträgt:

37,9 0,77 5,6 3,7 20,5 37,3 44,0 89,7.

Für den Wert X erhält man dann:

X = 87,3 86,9 85,6 121,6 —9,5 32,9 27,2 —49,3.

Noch immer bewegt sich dieser Wert für den Fall 5 und 8 in negativer Größe, was absolut ausgeschlossen ist. Ich vermute nun, daß dieses negative Resultat auf nicht richtiger Annahme der Werte C und E zurückzuführen ist. Es hat dieses seinen Grund darin, daß es bei den angestellten Versuchen nicht möglich war, den Methangehalt der Gase, wie den Feuchtigkeitsgehalt der Gebläseluft experimentell genau zu ermitteln, diese wurden vielmehr als Mittelwerte unter Berücksichtigung der jeweiligen Verhältnisse angenommen. So ist es höchstwahrscheinlich, daß in diesen beiden besagten Fällen die Werte zu hoch angenommen sind.

Der Kohlenstoffgehalt für diese beiden Werte beträgt:

	V	VIII
C =	30,3	67,9
E =	16,0	28,9
	46,3	96,8

Subtrahiert man von dieser Summe das errechnete Minus, so erhält man positive Werte von 36,8 und 47,5 kg, welche Zahlen sich dann sehr schön in die Reihe der übrigen Zahlen einziehen lassen. Die Menge des zur direkten Reduktion der Eisenoxyde verbrauchten Kohlenstoffes beträgt dann:

I =	87,3 kg	=	8,8%	des gesamten	Kohlenstoffes
II =	86,9 „	=	10,1 „	„	„ „
III =	85,6 „	=	11,5 „	„	„ „
IV =	121,6 „	=	12,6 „	„	„ „
V =	36,8 „	=	4,5 „	„	„ „
VI =	32,9 „	=	3,7 „	„	„ „
VII =	27,2 „	=	2,9 „	„	„ „
VIII =	47,5 „	=	4,2 „	„	„ „

Auf diese Weise gelingt es, ziemlich übereinstimmende Resultate zu erzielen. Daß bei den Fällen 1—4 die zur direkten Reduktion verbrauchte Kohlenstoffmenge größer ist, als bei den Fällen 5—8 hat seinen Grund darin, daß es sich hier um zwei ganz verschiedene Versuchsreihen handelt, welche an ganz verschiedenen Hochöfen ausgeführt wurden. Die Fälle 1—4 geben die Verhältnisse wieder, wie sie auf einem großen Werke am Niederrhein gelten, während die Fälle 5—8 sich auf Siegerländer Verhältnisse beziehen. Und daß die Reduktionsverhältnisse im Siegerlande günstiger liegen, als bei den „Par force"-Hochofenbetrieben im Rheinland und Westfalen mit ihrer gewaltigen Tagesproduktion von 500—600 t und ihrem geradezu orientalischem Erzgemisch, dürfte nichts Auffallendes bedeuten, sondern sehr natürlich sein.

Wenn ich nun bei diesem Rechenverfahren die Manganoxyde als auf indirekte Weise reduzierbar angenommen habe, so haben mich besonders die Fälle 5—8 zu dieser Annahme getrieben. Bei diesen ausgesprochenen Manganhochöfen gibt es keine andere Möglichkeit, den praktisch ermittelten mit dem theoretisch verbrauchten Kohlenstoff in Einklang zu bringen.

Dieses Rechenverfahren geht also von bestimmten Voraussetzungen und Annahmen aus und wird auch dann genaue Resultate geben, wenn die gemachten Voraussetzungen über das Bereich der direkten und indirekten Reduktion richtig sind. Es dürfte m. E. sehr schwierig und wohl kaum möglich sein, hier genaue und bestimmte Angaben zu machen. Für die Untersuchung des Hochofenganges ist es auch gar nicht so wichtig, zu wissen, wie groß der Anteil der verschiedenen Metalloxyde an der Reduktion ist, sondern es interessiert vor allen Dingen, die Menge des direkt oder indirekt vergasten Sauerstoffes in Prozenten des gesamten durch Reduktion vergasten Erzsauerstoffes zu erfahren. Ob dieser Sauerstoff an Mangan- oder Eisenoxyde oder sonst irgendwie gebunden war, ist letzten Endes gleichgültig.

Berechnet man sich nun aus den oben ermittelten Kohlenstoffmengen die Sauerstoffmengen, welche durch direkte Reduktion vergast sein müssen, so erhält man:

I =	87,3 kg	C,	diese	vergasen	116,1 kg O
II =	86,9 „	„	„	„	115,6 „ „
III =	85,6 „	„	„	„	113,8 „ „
IV =	121,6 „	„	„	„	161,5 „ „
V =	36,8 „	„	„	„	48,9 „ „
VI =	32,9 „	„	„	„	43,8 „ „
VII =	27,2 „	„	„	„	36,2 „ „
VIII =	47,5 „	„	„	„	63,2 „ „

Die total vergaste Erzsauerstoffmenge beträgt:

I =	455,2 kg O	V =	432,2 kg O
II =	477,9 „ „	VI =	394,7 „ „
III =	455,6 „ „	VII =	433,6 „ „
IV =	418,5 „ „	VIII =	499,8 „ „

Hieraus berechnet sich der prozentuale Anteil der direkten und indirekten Reduktion — letztere als Differenz der direkten Reduktion von 100 gedacht — zu:

	Sauerstoff, direkt reduziert			Sauerstoff, indirekt reduziert		
I =	116,1 kg	=	25,5%	339,1 kg	=	74,5%
II =	115,6 „	=	24,1 „	362,3 „	=	75,9 „
III =	113,8 „	=	24,9 „	341,8 „	=	75,1 „
IV =	161,5 „	=	38,5 „	257,0 „	=	61,5 „
V =	48,9 „	=	11,3 „	383,3 „	=	88,7 „
VI =	43,8 „	=	11,0 „	350,9 „	=	89,0 „
VII =	36,2 „	=	8,3 „	397,4 „	=	91,7 „
VIII =	63,2 „	=	12,7 „	436,6 „	=	87,3 „

Der Fall 4 fällt hier am weitesten aus der sonst ziemlich gleichmäßigen Reihe heraus, und ich möchte dieses auf die große Menge der reduzierten Phosphorsäure zurückführen.

Als mittleres Ergebnis dieser beiden Versuchsreihen lassen sich folgende Reduktionsziffern aufstellen.

	Niederrhein	Siegerland
Sauerstoff direkt reduziert:	28,2%	10,8%
Sauerstoff indirekt reduziert:	71,8 „	89,2 „

(Fortsetzung folgt.) [681]

Neuere Apparate zur Reinigung des Kesselspeisewassers.

Von Dr. B. Werber.

Mit 16 Abbildungen.

Jedes in der Natur vorkommende Wasser nimmt auf dem von ihm durchflossenen Wege verschiedene Verunreinigungen auf, die entweder im Wasser gelöst sein können, also auch im ganz klaren Wasser vorhanden sind, oder dem Wasser mechanisch beigemengt sind. Beim Verdampfen werden die in Lösung gehenden mineralischen Verunreinigungen ausgefällt und bilden den als Kesselstein bekannten kristallinischen Niederschlag. Die wichtigsten Kesselsteinbildner sind die Kalksalze der Kohlensäure und Schwefelsäure, während die Chlor- und Magnesiasalze sowie die organischen Stoffe das Kesselblech angreifen und zu Korrosionen Veranlassung geben.

Wie wichtig die Reinigung des Speisewassers ist, geht daraus hervor, daß ein beträchtlicher Prozentsatz der Dampfkesselexplosionen in früheren Jahren auf die Kesselsteinbildung zurückzuführen war. Die Verhältnisse haben sich darin insofern gebessert, daß es heute zahlreiche brauchbare Wasserreinigerbauarten gibt, die bei einiger Kontrolle die Herstellung eines praktisch einwandfreien Wassers ermöglichen.

Was die dem Wasser beigemengten ungelösten Verunreinigungen anlangt, so können diese, wenn ihr spezifisches Gewicht größer als das des Wassers ist, durch Absetzen, wenn es kleiner ist, durch Filtrieren entfernt werden.

Digitized by Google

Unter den vorgenannten Kesselsteinbildnern ist es besonders der schwefelsaure Kalk, der den eigentlichen, sehr harten Kesselstein bildet, und deshalb wird ein Wasser, welches reich an Kalzium und Magnesium ist, als hart, wenn es dagegen davon geringe Beimengungen enthält, als weich bezeichnet. Die Reinigung oder das Enthärten des Wassers besteht nun darin, diese chemischen Verunreinigungen durch Zusatz von Ätzkalk, Ätznatron und Soda in teilweise leicht lösliche Verbindungen, die mit dem Wasser in den Kessel gehen und hier keinen Schaden anrichten, teilweise in unlösliche Verbindungen umzuwandeln, die durch Absetzen und Filtrieren entfernt werden. Es empfiehlt sich, das zu reinigende Wasser vorzuwärmen, um Luft und Kohlensäure auszutreiben, die, wenn sie in den Kessel gelangen, zu Korrosionen Veranlassung geben. Die dazu aufgewandte Wärme ist nicht verloren, sondern kommt in der Wärmewirtschaft des Kessels zum Ausdruck. Überdies hat die Erwärmung des Wassers eine viel kräftigere Wirkung der chemischen Reaktionen zur Folge als bei kaltem Wasser, und auch der Aufwand an Reagentien ist dann ein viel geringerer. Die verwendeten chemischen Zusätze müssen in jedem einzelnen Fall dem zu reinigenden Wasser entsprechend gewählt werden, so daß also der Verwendung des Wasserreinigers stets eine chemische Analyse des Wassers vorausgehen soll; da sich die Beschaffenheit des Wassers ändert, ist eine ständige chemische Kontrolle sehr am Platze, denn nur diese gibt die Gewähr dafür, daß sich der Kessel nicht mit schädlichen Verunreinigungen anreichert.

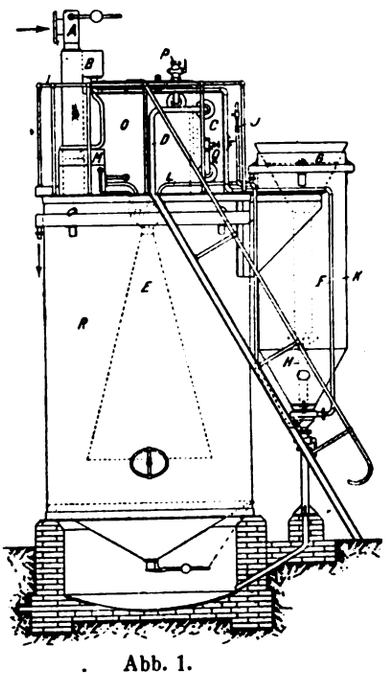


Abb. 1.

Der in Abb. 1 dargestellte Körtingsche Wasserreiniger arbeitet vollständig selbsttätig, d. h. seine Arbeitsweise wird ausschließlich vom Zufluß des Rohwassers geregelt. Ist des Morgens die Sodalauge angesetzt und der notwendige Kalk auf das Sieb des Kalksättigers gelegt, so braucht man nur den Zufluß des Rohwassers zu öffnen. Der Apparat kann den ganzen Tag sich selbst überlassen bleiben. Mit dem Abstellen des Rohwasserzuflusses hört auch sofort die Laugenzuteilung auf. Ferner wird durch diese selbsttätige Einrichtung erreicht, daß die Lauge dem Rohwasser in dem richtigen Verhältnis zugeteilt wird, so daß das chemische Ergebnis auch bei wechselnder Beanspruchung des Reinigers stets dasselbe bleibt. Der Arbeitsvorgang spielt sich in folgender Weise ab:

Durch das Ventil *A*, welches durch einen Schwimmer vom Reinwasserbehälter aus betätigt wird, gelangt das Rohwasser in den Verteiler *B*. Der Verteiler hat die Aufgabe, das Wasser in einem bestimmten gegebenen Verhältnis in drei Ströme zu teilen. Von diesen ergießt sich der größte in den Vorwärmer *C*, in welchem das Wasser auf 60—70° C erwärmt wird. Steht Abdampf zur Verfügung, der sonst ins Freie geht, so verwendet man diesen zweckmäßig zur Erwärmung und führt ihn durch das Dampfventil *Q* zu. Vom Vorwärmer aus gelangt das erwärmte Wasser durch das Überlaufrohr *D* in den Reaktionstrichter *E*, und zwar infolge der tangentialen Einführung stark rotierend. Der zweite Strom des Rohwassers gelangt durch das Rohr *F* unten in den Kalksättiger, um in diesem mit Kalk gesättigt zu werden. Die Kalksättigung wird in folgender Weise erreicht: Auf das Sieb *G* wird die für den Tag nötige Menge gelöschten Kalkes gelegt. Etwa an der tiefsten Stelle des Sättigers ist ein Rohr *H* angebracht, welchem ein mittels Dampfstrahl betriebener Luftdruckapparat *J* Luft zuführt. Durch diesen Apparat wird das unten eintretende Wasser nach Art der Mammutpumpen in die Höhe getrieben und gleichzeitig unter dem Einfluß der dem Rohr *H* entströmenden Luft von dem Siebe Kalk abgebröckelt, der nach unten fällt und durch die aufsteigenden Luftblasen in ganz kleine Teile aufgelöst wird. Auf diese Weise wird der Kalk innig mit dem Wasser gemischt, so daß eine vollständige Auslaugung und und mithin eine völlige Sättigung des Wassers mit Kalk stattfindet. Die sich dabei bildende Kalkmilch steigt mit geringer Geschwindigkeit, sich gleichzeitig klärend, in dem zylindrischen Gefäß *K* hoch und fließt als vollständig gesättigtes klares Kalkwasser durch vier Stutzen in eine Umlaufrinne und von hier durch das Rohr *L* ebenfalls in den Reaktionstrichter *E*. Der dritte durch den Verteiler gebildete Strom endlich dient lediglich dazu, einen kleinen Kipper *M* zu betätigen, der mit einem Löffelpaar versehen ist, von welchem je ein Löffel bei jeder Kippung ein bestimmtes Quantum Lauge einschöpft und in den Reaktionstrichter ergießt. *O* ist das Laugevorratsgefäß, von welchem ein Zuflußrohr zu dem Löffelpaare führt. Durch den Hahn *P* wird Wasser zur Bereitung der Lauge eingelassen. Der Verteiler wird nach der chemischen Analyse des Wassers eingestellt.

Im oberen Teil des Reaktionsraumes treffen also erwärmtes Wasser, Lauge und Kalkwasser zusammen und werden durch die starke Rotation, sowie durch die Verengung im Trichter gut miteinander gemischt. Die vorhandenen Härtebildner werden dadurch vollständig unschädlich gemacht. Auf dem weiteren Wege des Wassers im Reaktionstrichter verlangsamt sich dessen Geschwindigkeit, wobei die ausgefällten Härtebildner zu Boden sinken, von dem sie von Zeit zu Zeit durch die Bodenklappe entfernt werden. Das Wasser steigt alsdann auf der Außenseite des Trichters langsam in dem Klärbehälter *R* hoch und verläßt diesen als gereinigtes Wasser durch vier Stutzen.

Der in Abb. 2 ersichtliche Wasserreiniger System Schumann mit einem Chemikalienbehälter kommt für Leistungen von 0,2—5 cbm/St in Frage, und zwar für jene

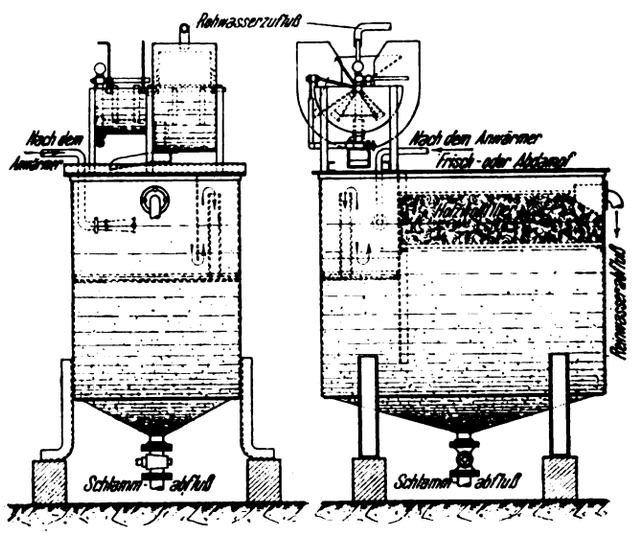


Abb. 2.

Fälle, wo das Ergebnis der Analyse zeigt, daß die Reinigung mittels Ätznatron oder Soda oder auch nur mit Kalk erfolgen muß. Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende:

Das zu reinigende zufließende Wasser nimmt seinen Weg in eine zweikammerige Kippschale; ist der eine Raum gefüllt, so wird der Schwerpunkt verlegt, die Schale kippt um und entleert sich in den Mischraum. Gleichzeitig stellt sich der zweite Raum der Kippschale vor die Wasserzuflußöffnung, füllt sich ebenfalls, kippt um usw., bis man den Wasserzufluß absperrt. Es erfolgt also durch einfaches Anstellen des Wasserzuflusses selbsttätig die Inbetriebsetzung des Wasser-

Digitized by Google

reinigers und umgekehrt durch Absperren des Wasserzuflusses der Stillstand des Apparates. Der seitlich vom Kippschalengehäuse angeordnete Behälter dient zur Aufnahme der zur Reinigung erforderlichen Chemikalien; es ist darin eine Rührvorrichtung angeordnet, welche durch die Kippschale betätigt wird; am Boden befindet sich das eigenartig konstruierte Meßventil. Durch die Bewegung der Kippschale wird dieses Ventil geöffnet, so daß die zur Reinigung bestimmte Chemikalienmenge in den Meßraum eintreten kann. Durch die zweite Bewegung der Kippschale schließt sich das Ventil, das Abschlußorgan des Meßraumes öffnet sich und das stets gleichbleibende Quantum Chemikalien entweicht nach dem Mischraum. Das Reagentienmeßventil ist zum bequemen Regulieren eingerichtet, so daß man jederzeit, auch während des Betriebes, den Chemikalienzufluß einstellen kann. In dem Mischraum erfolgt die Anwärmung des Wassers mittels Wasseranwärmer bis auf 65—75° C. Die chemische Zersetzung erfolgt um so schneller und rationeller, je wärmer das Wasser ist. Die Ausscheidung der steinbildenden Stoffe beginnt jetzt bereits. Das Wasser tritt unter der Scheidewand hinweg nach dem Überlaufrohr, durch welches es nach dem großen Absetzraum gelangt. Hier erfolgt die eigentliche Ausscheidung, das Wasser steigt mit geringerer Geschwindigkeit, wobei die ausgefällten Schmutzteile zu Boden sinken und sich in dem konischen Teil des Klärbehälters sammeln, von wo täglich einmal die Beseitigung durch Öffnen des Schlammablaßhahnes erfolgen muß. Um die noch etwa mitgerissenen Schlammteilchen zurückzuhalten, sind die Apparate mit einem Holzwollfilter ausgerüstet, welches das Wasser passieren muß. Nachdem das Wasser das Filter passiert hat, verläßt es den Apparat. Die Reinigung des Filters wird alle 6—8 Wochen erforderlich.

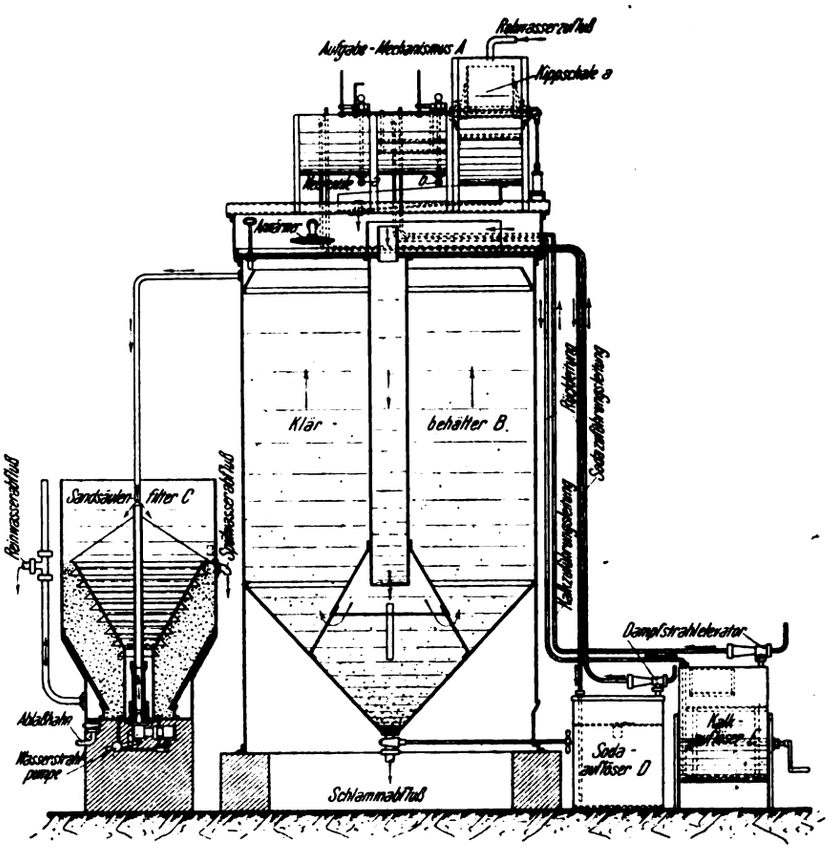


Abb. 4.

Sobald die Reinigung des Wassers mittels Kalk und Soda nach dem Ergebnis der Analyse zu erfolgen hat, wird der Schumannsche Wasserreiniger mit zwei Chemikalienbehältern gebaut (Abb. 3), da Ätzkalk und Soda getrennt aufgegeben werden müssen. Die Reinigung des Wassers mittels Kalk und Soda stellt sich in der Regel billiger als mit Ätznatron. Wie beim Apparat Abb. 2 fließt das Rohwasser nach der Kippschale und betätigt durch deren Bewegung das Kalk- sowie das Sodameßventil. Das aus der Kippschale fließende Wasser gelangt in den Mischraum, in welchem die Sättigung mit Kalk und zugleich die Anwärmung erfolgt, tritt von hieraus in den Raum, welcher unter dem Sodameßventil liegt, um sich hier mit der zur Reinigung erforderlichen Sodalösung zu vermengen. Durch das Überlaufrohr nimmt das Wasser seinen Weg in den Anfüllraum, in welchem es nach oben steigt, um nach Passieren des Holzwollfilters vollständig gereinigt den Apparat zu verlassen. Durch geeignet angeordnete Bodenventile können die einzelnen Abteilungen schnell von dem sich absetzenden Schlamm gereinigt werden. Falls vorhandener Abdampf nutzlos ins Freie entströmt, kann solcher zur Anwärmung des Wassers benutzt werden.

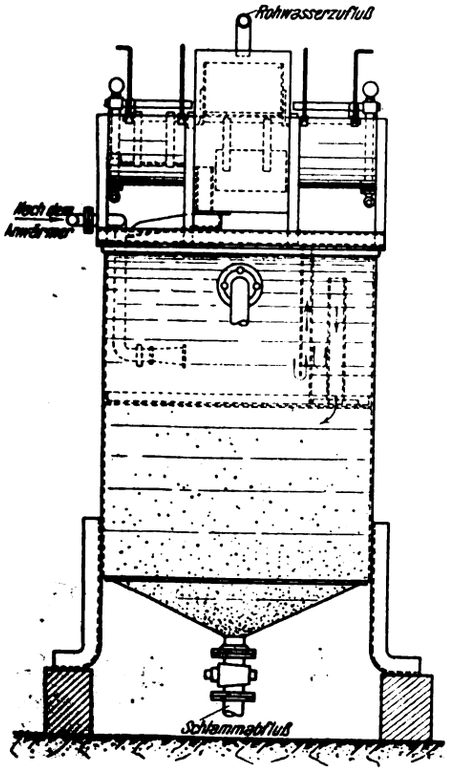


Abb. 3.

Der Schumannsche Wasserreiniger für Leistungen von 5 cbm/St aufwärts ist in Abb. 4 dargestellt. Derselbe besteht aus einem Aufgabemechanismus *A*, dem Klärbehälter *B*, dem Sandsäulenfilter *C* und den Kalk- und Sodaauflösebehältern *D* und *E*.

Der Zufluß des Rohwassers erfolgt nach der im Aufgabemechanismus befindlichen Kippschale *a*. Diese ist in zwei Abteilungen geteilt, wovon die eine stets unter dem Zufluß des Rohwassers zu liegen kommt. Durch Verlegung des Schwerpunktes kippt diese um und die andere Hälfte stellt sich vor die Ausflußöffnung. Durch diese Bewegungen werden die Meßventile *b* und *c* betätigt, einmal wird der Ventilkegel gehoben, so daß in den zylindrischen Teil des Meßventils eine bestimmte Menge von Chemikalien eintreten kann; sobald nun eine zweite Kippung der Schale erfolgt, schließt sich der Kegel selbsttätig, das Abschlußorgan des Ventils öffnet sich und ein genau abgemessenes Quantum entfließt in die darunter befindliche Rinne. Durch einen Kolben ist die Zugabe der Chemikalien genau einstellbar, so daß jederzeit den Veränderungen des Wassers gefolgt werden kann. Die Zubereitung der Chemikalien erfolgt in den Kalk- und Sodaauflösebottichen *D* und *E*, die Kalkmilch und Sodalösung wird dann mittels Dampfstrahlenelevatoren nach den Chemikalienbehältern gedrückt. Durch Anordnung von Überlaufleitungen ist einem Überlaufen vorgebeugt. Das Wasser, welches die Kippschale verläßt, gelangt durch eine am Kipptrog befestigte Rinne, in welcher es sich mit den Chemikalien vermengt, nach dem Innenzylinder des Klärbeckens, wird hier mittels geräuschlosen Wasservorwärmers durch Ab- oder Frischdampf erwärmt, tritt durch das Überlaufrohr in den nach unten führenden Teil des Zylinders, von wo es in den eigentlichen Klärraum nach oben steigt und fließt dann in den Sammelring; dieser verhindert ungleichmäßige

Digitized by Google

Strömungen. Vom Sammelring gelangt das Wasser in das Sandsäulenfilter. Der Klärbehälter ist so reichlich bemessen, daß die Ausscheidungen fast vollständig darin erfolgen. Die Entfernung der ausgefällten Teile erfolgt mit Hilfe des am Boden befindlichen Schlammablassers oder bei Anlagen, welche unter dem Niveau der Kesselhaussohle liegen, mittels Heberleitung.

Der in Abb. 5 dargestellte Wasserreiniger System Rodberg besteht in der Hauptsache aus dem Klärbehälter, dem darin eingebauten Holzwollefilter, dem Vorwärmer, dem Kalksättiger, dem Laugenbehälter, dem Laugenzumeßkasten, dem Kippkasten und dem Wasserverteiler.

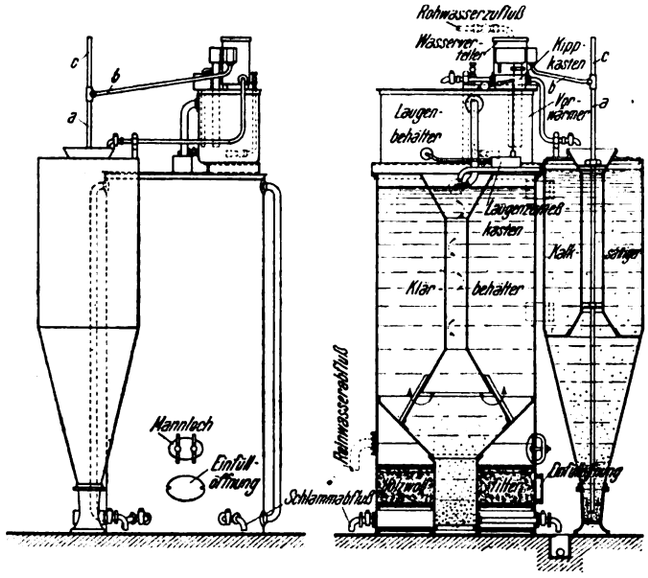


Abb. 5.

Das Wasser fließt dem Apparat an der höchsten Stelle zu. Hier wird es durch Überlaufen über zwei Wehre mittels Schieber und Verteilungszunge in drei Ströme geteilt. Die Wasserverteilung entspricht immer der zufließenden Wassermenge. Fließt dem Apparat viel Wasser zu, so steigt die Wasserhöhe gleichmäßig in der ganzen Breite über den Wehren, welche in gleicher Höhe angebracht sind, während bei geringerem Wasserzufluß die Wasserhöhe entsprechend sinkt. Von den drei Wasserströmen fließt bei warmer Reinigung der Hauptstrom in den Vorwärmer und von da nach dem Mischtrichter. Die Anwärmung des Wassers kann sowohl durch Frischdampf als auch durch Abdampf — wenn letzterer in genügender Menge vorhanden ist — erfolgen. Ein zweiter Strom ist zur Zumessung der Sodalösung bestimmt. Derselbe fließt in eine Kippschale, welche, sobald sie gefüllt ist, umkippt und einen Becher in die im Laugenzumeßkasten befindliche, durch ein Schwimmerventil auf konstanter Höhe gehaltene, Sodalösung eintaucht. Nach dem Entleeren der Kippschale schlägt diese wieder zurück und hebt somit den gefüllten Becher über den Flüssigkeitsspiegel. Die im Becher befindliche Lauge fließt durch einen Gummischlauch nach dem Mischtrichter. Der Laugenzumeßkasten steht mit dem Laugenbehälter in Verbindung, und im letzteren wird die Soda für mehrere Tage aufgelöst. Der dritte Strom ist für die Herstellung des Kalkwassers bestimmt und fließt durch das Rohr *a* nach der untersten Stelle des Kalksättigers. Der Kalk, welcher in Form von Kalkmilch zugesetzt wird, sammelt sich ebenfalls an der tiefsten Stelle des Sättigers. Die Rohre *a* und *b* sind so eingerichtet, daß durch das zu sättigende Wasser Luft durch das Rohr *c* mitgerissen wird. Durch das Aufwirbeln der mitgerissenen Luftblasen wird der in dem konischen Boden sich ablagernde Kalk in ständiger Bewegung gehalten und ein Teil desselben mit in die Höhe genommen, wodurch das Wasser sich vollständig mit Kalk sättigt. Im oberen Teil des Sättigers klärt sich dasselbe und fließt an höchster Stelle nach dem Mischtrichter. Nachdem die drei Flüssigkeiten, Rohwasser, Sodalösung und Kalkwasser, im Mischtrichter sich vereinigt haben, nehmen diese eine kreisende Bewegung nach unten an, wodurch eine gute Mischung des Rohwassers mit den Chemikalien erzielt wird. Hier erfolgt nun die chemische Reaktion. Die im Wasser enthaltenen Kesselsteinbildner verbinden sich mit den Chemikalien zu einem unlöslichen Schlamm, der sich in Flockenform im unteren Schlammsammler ablagert. Beim Aufwärtssteigen des Wassers im Klärzylinder klärt es sich infolge der geringen Geschwindigkeit vollständig. Um zu erreichen, daß auch die letzten Spuren der Trübung und die organischen Substanzen, die spezifisch leichter sind als Wasser, zurückbleiben, passiert das Wasser noch ein eingebautes Holzfilter und fließt dann in einen Reinwasserbehälter ab. Der Apparat arbeitet vollständig selbsttätig; die einzige Bedienung besteht in der einmal täglichen Füllung mit Kalk, eventuell Soda.

Beim Wasserreiniger der Maschinenfabrik Grevenbroich (Abb. 6) gelangt das durch eine Pumpe geförderte oder von einem Hochbehälter zufließende Rohwasser zunächst in eine Wasserverteilungsvorrichtung. Durch diese Verteilvorrichtung, die mit Überlauf versehen ist, wird die ganze Wassermenge in zwei Teile zerlegt. Der größere Teil fließt durch einen Kataraktvorwärmer nach dem Fällrohr des Klärgefäßes, während der kleinere Teil des Wassers zur Betätigung eines Laugeautomaten dient und dann nach dem Kalksättiger geführt wird. Durch diese Einrichtung wird erreicht, daß die Menge der zugeführten Lauge immer der jeweilig zufließenden Wassermenge entspricht. Im Kataraktvorwärmer wird das Rohwasser mit Abdampf oder Frischdampf auf die für die Reinigung günstige Temperatur vorgewärmt. Der verwendete Dampf schlägt sich im Vorwärmer nieder. Im Fällrohr des Klärgefäßes befindet sich ein besonderer Mischteller, in dem das Wasser mit der Lauge zusammentrifft. Hier beginnt nun die Ausscheidung der den Kesselstein bildenden Stoffe, die sich zum größten Teil auf dem trichterförmigen Boden des Klärgefäßes als Klärschlamm ablagern und zeitweilig durch das Schlammablaßventil entfernt werden. Das Wasser steigt im Klärgefäß langsam nach oben und fließt durch eine Rohrleitung nach dem Kiesfilter. Im Kiesfilter werden alle noch fein verteilten und schwimmenden Unreinigkeiten zurückgehalten und das Wasser gelangt vollkommen klar nach dem Reinwasserbehälter. Die Zufuhr der Chemikalien kann anstatt durch den Laugeautomaten durch eine Laugepumpe in Verbindung mit einem Laugerührwerk bewirkt werden.

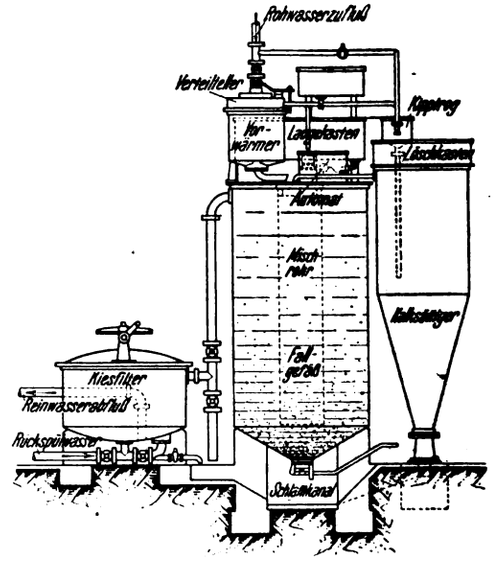


Abb. 6.

Auch hierbei steht die Menge der zugeführten Lauge immer im Verhältnis zur zufließenden Wassermenge. Sonst ist die Arbeitsweise dieselbe wie vorbeschrieben.

Der Wasserreiniger System Schumacher (Abb. 7) ist dadurch bemerkenswert, daß sich die zugesetzten Kalk-Sodamengen entsprechend dem wechselnden Wasserzufluß selbsttätig regeln, und daß ferner diese Zusätze, falls erforderlich, mit Hilfe eines Regulators augenblicklich beliebig geändert werden können.

Das Rohwasser fließt, nachdem es ein vom Apparat betätigtes Schwimmerabsperrventil passiert hat, über drei am

Digitized by Google

Verteilerkasten befindliche Überfälle, die durch zwei verstellbare Schieber regulierbar sind. Das Wasser dieser Überfälle wird getrennt aufgefangen und steht in einem von der Schieberstellung abhängigen Verhältnis, welches jedoch von der zufließenden Rohwassermenge ganz unabhängig ist. Die eine Teilmenge wird in den Kalksättiger geleitet; das Wasser sättigt sich dabei vollkommen mit Kalk, steigt im Sättiger in die Höhe, wobei es sich klärt und als klares gesättigtes Kalkwasser nach dem Mischraume im Hauptbehälter überfließt. Die zweite Teilmenge des Rohwassers

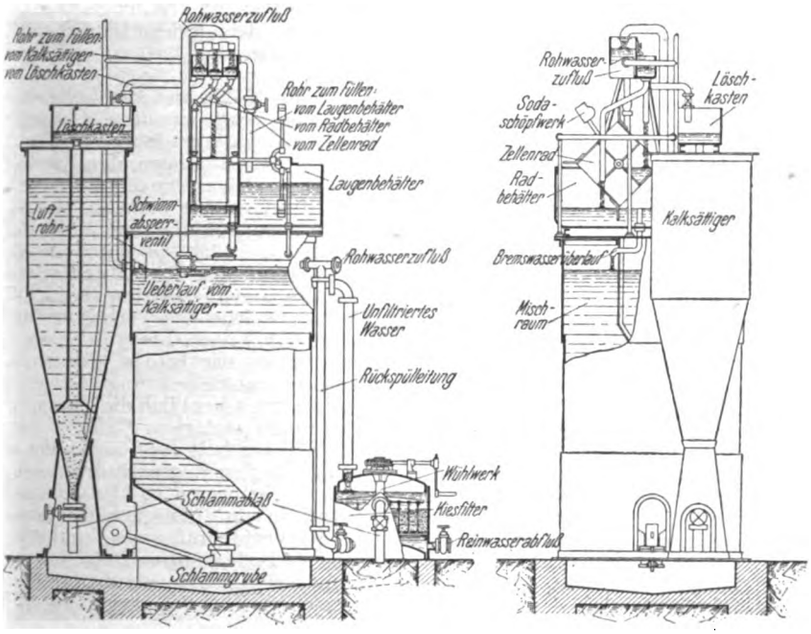


Abb. 7.

fließt vom Verteilungskasten in ein Zellenrad, durch dessen Bewegung das Sodaschöpfwerk betätigt wird. Dieses Schöpfwerk schöpft aus dem Vorratsbehälter, unabhängig vom Laugenstand in dem letzteren, mit jeder Viertel- oder halben Drehung des Zellrades stets die gleiche Menge Lösung, die nach dem Mischraume im Hauptbehälter abfließt. Die Schöpfarme und das Zellrad sind auf gemeinsamer Welle montiert. Das letztere ist in vier Kammern eingeteilt und macht nach Füllung einer jeden Kammer eine Viertel-Kreisbewegung. Je nachdem nun auf der vorgenannten gemeinsamen Welle zwei oder vier Schöpfbecher angeordnet sind, finden bei einer ganzen Umdrehung des Zellrades zwei oder vier Schöpfbecherentleerungen statt. Die dritte Teilmenge fließt in den Behälter unter dem Zellrad, von wo sie vereinigt mit der von diesem Rade kommenden zweiten Teilmenge, entweder in den Mischraum läuft, oder vorher noch einen Vorwärmer passiert, der das Wasser mittels etwa vorhandenen Abdampfes bis zur Siedehitze anwärmt.

Um die Menge der dem Rohwasser zuzusetzenden Chemikalien zu regulieren, genügt ein einfaches Verstellen der Schieber am Überfall des Verteilungskastens. Durch Änderung des einen Schiebers wird die nach dem Kalksättiger geleitete Rohwasserteilmenge verringert oder vergrößert und dadurch beliebig mehr oder weniger Kalkwasser erzeugt und nach dem Mischraum geführt. Durch Verstellen des anderen Schiebers wird die zweite Teilmenge geändert, die nach dem Zellrad fließt, wodurch dieses mehr oder weniger Drehungen vollführt, infolgedessen auch mehr oder weniger Becherentleerungen des Sodaschöpfwerkes stattfinden. Die Chemikalienmenge wird dadurch dauernd proportional dem Wasserbedarf bemessen.

Der Kalksättiger dient zur Erzeugung eines gleichmäßig gesättigten klaren Kalkwassers, das einen bestimmten Kalkgehalt gelöst enthält. Der Kalksättiger besitzt einen genügend großen Inhalt, damit bei der trägen Löslichkeit des Kalkes eine Sättigung des Wassers stattfinden kann und damit sich das Kalkwasser klären kann. Zur vollständigen Auslaugung des Kalkes und zur Erzielung einer vollständigen Sättigung ist ein pneumatisches Rührwerk vorgesehen, das kontinuierlich Luft durch den Kalkbrei führt und diesen intensiv aufrührt, so daß sich das Wasser vollkommen sättigt.

Die Wasserführung ist im Apparat so gewählt, das durch entsprechend eingebaute Wände die Wassergeschwindigkeit vom Einlauf bis zum Schlammsack und von da ab bis zu den Filtern allmählich abnimmt, so daß sich die enthaltenen Schlammteilchen gut absetzen können. Im Anschluß an den Reiniger ist ein Kiestrommelfilter vorgesehen. Die Filtration erfolgt dabei durch Lavakies von 10 mm Körnung, eventuell auch durch Quarzsand. Ist das Filter verschmutzt, so leitet man Wasser in umgekehrter Richtung hindurch und rührt gleichzeitig das Filtermaterial mit Hilfe eines vorhandenen Rührwerkes gut durch. Dadurch wird das Filter in kurzer Zeit vollständig gereinigt.

Der Wasserreiniger System Abam ist durch seinen Dosierungsapparat bemerkenswert. Derselbe besteht aus einer durch ein Wasserrad geführten zylindrischen Trommel, in welcher die aufzulösenden Chemikalien eingebracht werden. Ist das prozentuale Verhältnis der zur Enthärtung erforderlichen Chemikalienmenge ungefähr gleich, so kann das Kalk-Sodagemenge in Pulverform in seinem gegenseitig notwendigen Verhältnis in eine einkammerige Trommel eingebracht werden. Nach wenigen Radumdrehungen, nachdem die zur Breibildung erforderliche Rohwassermenge durch den regulierbaren Schöpfbecher eingetragen wurde, findet die Kaustizierung von Soda und Kalk statt, und nach Ablauf einer geringen Zeit verläßt eine Ätznatronlösung die Auflösetrommel, wie diese im Verhältnis zur Rohwasserreinigung erforderlich ist. Ist eine Kalk-Sodazugabe an die durchfließende Hauptwassermenge nötig, welche in einem wesentlich ungleichen Verhältnis zueinander steht, so wird die Trommel in zwei Kammern geteilt, wobei in jeder für sich eine konzentrierte Lösung erzeugt wird und durch die regelbaren Schöpfbecher derart zum Abfluß gelangt, daß das notwendige gegenseitige Verhältnis Kalk zu Soda in den vereinigten Lösungen zum Vorschein kommt. Dasselbe gilt auch, im Falle ganze Kalksteine und Staubsoda, Kalksteine und Kristallsoda, Ätznatron und Kalksteine oder Staubkalk, Laugenstein und Staubsoda zur Anwendung gelangen. Es ist von großer Wichtigkeit, daß der eigentliche dosierende Bestandteil, der regulierbare Schöpfbecher, mit keinerlei Lauge in Berührung kommt. Die in die Chemikalientrommel pro Radumdrehung eingetragene Wassermenge ist im Verhältnis zur Chemikalienmenge sehr gering, wodurch sich das Wasser während des Durchfließens und kontinuierlichen Bespülens der zu lösenden Chemikalien mit diesen reichlich sättigen kann.

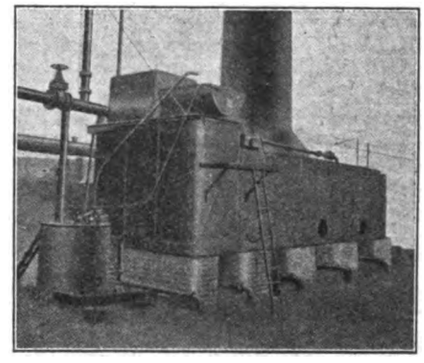


Abb. 8.

Beim Wasserreiniger System Lassen & Hjort (Abb. 8) erfolgt der Zusatz der Chemikalien zum zufließenden Rohwasser dadurch, daß das Rohwasser in zwei um eine Welle schwingende Gefäße strömt, die sich durch Kippen abwechselnd entleeren. Beim jedesmaligen Kippen eines Gefäßes wird ein Doppelsitzventil gehoben, welches sich am Boden eines halbzylindrischen Gefäßes befindet, wodurch die Reagenzflüssigkeit in ganz bestimmter, aber durch Verstellen des Ventils variierbarer, Menge dem Rohwasser zufließt. Die beiden Kippgefäße, die sich nach jedesmaligem Fallen mit einer genau bestimmten Gewichtsmenge an Rohwasser abwechselnd entleeren, bilden gleichzeitig einen Wasser-

Digitized by Google

messer; es ist nur nötig, die Zahl der Entleerungen aufzuzeichnen. Das so mit Chemikalien gut durchgemischte Rohwasser gelangt durch ein Überlaufrohr in den Reaktionsraum des Reinigers, wo es vorgewärmt nach oben einen Filterraum passiert und als Reinwasser dem Reiniger entnommen werden kann. Der Zufluß des Rohwassers wird durch die Entnahme des gereinigten Wassers reguliert und damit regelt sich auch der Zufluß an Chemikalien genau entsprechend der zufließenden Rohwassermenge. Der Chemikalienbehälter wird einmal in 12 Stunden nachgefüllt. Bei größeren Anlagen wird ein Vorratsbehälter für Chemikalien nebst Handpumpe vorgesehen, aus dem zeitweilig die in größerer Menge vorbereiteten Zusätze durch eine Rohrleitung hinaufbefördert werden können. In Abb. 8 ist eine Anlage mit 80 000 Liter Stundenleistung wiedergegeben. [652]

(Schluß folgt.)

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Die künftige Entwicklung des Generatorbetriebes. (Mit 2 Abb.) Die in dieser Zeitschrift (Jahrg. V, Heft 1, S. 3ff.) erschienenen Ausführungen zu dem obigen Thema von Dipl.-Ing. Fritz Hoffmann erfahren eine wertvolle Ergänzung durch Versuche, die von Dr.-Ing. Markgraf angestellt worden sind (Stahl u. Eisen 1916, 28. Dezember, S. 1245/6), und durch den Meinungsaustausch, der sich an den Versuchsbericht angeschlossen hat (Stahl u. Eisen 1917, 10. Mai, S. 448/56). Hoffmann gibt die folgenden grundlegenden Unterschiede zwischen Kohlengeneratorgas und Koksgeneratorgas an:

1. Koksgeneratorgas ist praktisch teerfrei, daher vermindert sich sein Heizwert gegenüber Kohlengeneratorgas um 5—10%.
2. Koksgeneratorgas hat geringeren Methangehalt (1—0,5% gegenüber 1,0—2,5% bei Kohlengeneratorgas) und geringeren Wasserstoffgehalt (etwa 4% weniger). Infolge dieser veränderten chemischen Zusammensetzung ist der Heizwert des Koksgeneratorgases 15—20% geringer als der des Kohlengeneratorgases.
3. Der pyrometrische Effekt der ersteren Gasart ist deshalb gegenüber der letzteren geringer.

Dr.-Ing. Markgraf hat nun in mehreren Versuchen in der gleichen Gaserzeugerbauart zunächst Kohle, dann Koks unter sonst gleichen Verhältnissen vergast und dabei die folgenden Gasarten erhalten (Zahlentafel 1):

	I Gas aus Koks %	II Gas aus Kohle %	Mittel aus I: Gas aus Koks %	Mittel aus II: Gas aus Kohle %
CO_2	4—5	3—4	4,5	3,5
O_2	0,0	0,0	0,0	0,0
CO	26—27	27—29	26,5	28,0
H_2	8—9	10—12	8,5	11,0
CH_4	0,7	1,5	0,7	1,5
N_2	61,3—58,3	58,5—53,5	59,8	56,0
Heizwert	1055—1111	1206—1318	1082,0	1262,0

Die Ausführungen von F. Hoffmann werden hierdurch vollauf bestätigt. Beim Koksgeneratorgas war also gegenüber dem Kohlengeneratorgas der Methangehalt absolut 0,8%, relativ 53%, der Wasserstoffgehalt absolut 2,5%, relativ 23%, der Kohlenoxydgehalt absolut 1,5%, relativ 5,4%, und infolgedessen der Heizwert ohne Berücksichtigung des Teergehaltes des Kohlengeneratorgases 14% geringer.

Bei Versuchen, die Dr.-Ing. Markgraf früher angestellt hat (Stahl u. Eisen 1916, 20. Januar, S. 53/11), wurde das folgende Ergebnis erzielt (Zahlentafel 2):

Brennstoff	CO_2	SKW	O_2	CO	H_2	CH_4	WE
Kohle im Morgangenerator	5,4	0,2	0,7	23,4	12,1	0,9	1115
Kohle im Drehrostgenerator	5,9	0,0	0,8	23,1	10,9	1,2	1084
Koks im Morgangenerator	4,3	0,0	0,2	27,5	10,5	0,5	1147
Koks im Drehrostgenerator	6,3	0,0	0,3	25,0	11,1	0,4	1078

Bei diesen Versuchen ist jedoch die Überlegenheit des aus Koks erblasenen Gases gegenüber dem aus Kohle gewonnenen nur eine scheinbare, da das zum Vergleich herangezogenene Kohlengeneratorgas schlecht ist und nicht als normal bezeichnet werden kann (vgl. den hohen Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt).

Nun ist die geringere kalorische Qualität des aus Koks erblasenen Gases allerdings nur da von Bedeutung, wo an die thermischen Eigenschaften des Gases sehr hohe Anforderungen gestellt werden. Für viele Feuerbetriebe mit nicht sehr hohen Arbeitstemperaturen wird das Koksgeneratorgas an die Stelle des Kohlengeneratorgases treten können, ohne daß sich die thermische Unterlegenheit des ersteren auf die Menge oder Güte des Erzeugnisses irgendwie erheblich bemerkbar macht. Deshalb ist es gut, wenn aus den zwangsweise durch den Krieg mit der Vergasung von Koks gemachten Erfahrungen Nutzen gezogen wird, und späterhin Feuerbetriebe, die nicht unbedingt auf hohen pyrometrischen Effekt des Gases sehen müssen, anstelle der Kohlenvergasung die Koksvergasung treten lassen. Die von F. Hoffmann aufgestellten Grundsätze, nach welchen sich die Vergasung von Kohle unter Nebenproduktengewinnung günstiger stellt als die räumlich getrennte Entgasung und nachfolgende Vergasung des Kokses, können deswegen ihre Berechtigung behalten. Die Vergasung von Kohle unter Nebenproduktengewinnung wird vorläufig nur im Großbetrieb wirtschaftlich sein; daher mögen kleinere Betriebe, die ihren Generatorbetrieb aus wirtschaftlichen Gründen nicht auf Gewinnung der Nebenerzeugnisse einstellen können, sich mehr auf Vergasung von Koks einrichten. Den Gasanstalten, die vor dem Kriege häufig mit Absatzschwierigkeiten für ihren Koks zu kämpfen hatten, würden dadurch neue Absatzgebiete erschlossen.

Dagegen sind die Unterschiede in den aus Kohle und aus Koks erzeugten Gasen von erheblicher Bedeutung bei Betrieben, die auf hohen Heizwert und auf hohen pyrometrischen Effekt Wert legen müssen, vor allem bei den Hauptverbrauchern des Generatorgases, den Stahlwerken. Es zeigt sich, wie Dr.-Ing. Markgraf bei seinen Versuchen feststellte, ein bedeutender Unterschied in der Schmelzwirkung. Während im Veruchs-Martinofen normalerweise mit Kohlengeneratorgas geschmolzen wurde, konnten die Chargen mit reinem Koksgeneratorgas nicht fertiggemacht werden. Dr.-Ing. Markgraf glaubt, daß der thermische Unterschied der beiden Gasarten (Zahlentafel 1) nicht groß genug ist, um ein so abweichendes Verhalten im Martinofen zu erklären, glaubt vielmehr, daß Unterschiede im spezifischen Gewicht der Verbrennungserzeugnisse der beiden Gasarten eine verschiedene, im Falle des Koksgeneratorgases ungünstigere Flammenführung zur Folge habe. Bei letzterer Gasart blieb die Flamme nicht auf dem Bade, sondern zerflatterte bald nach dem Eintritt der Verbrennung nach dem Gewölbe zu. Dem Teergehalt des Steinkohlengeneratorgases bzw. dem bei der Erhitzung in den Regeneratoren und bei der Verbrennung aus dem Teer und den schweren Kohlenwasserstoffen gebildeten Zersetzungskohlenstoff scheint bezüglich der Beeinflussung des spezifischen Gewichtes der Verbrennungsgase und der Art der Wärmeübertragung eine besondere Bedeutung zuzukommen. Deshalb erscheint es notwendig, durch geeignete Konstruktion der Ofenköpfe sich den besonderen Eigenschaften des Koksgeneratorgases anzupassen.

Immerhin ist der Unterschied in den thermischen Eigenschaften der beiden Gasarten doch nicht so gering, wie es nach der Analyse scheinen möchte. Schon der Unterschied im Heizwert ist beträchtlich. Bei Berücksichtigung des Teergehaltes steht einem Heizwert des Koksgeneratorgases von 1082 WE ein solcher des Kohlengeneratorgases von 1384 WE gegenüber. F. Hoffmann weist besonders auf die Bedeutung des pyrometrischen Effektes hin. Bei Erhitzung der Luft auf 1300° und des Gases auf 1200° ergibt sich derselbe

für Kohlengeneratorgas zu 2475°,
für Koksgeneratorgas zu 2385°.

Ein Unterschied in der Flammentemperatur von 90° kann beim Martinofen, besonders gegen Ende der Charge, von ausschlaggebender Bedeutung sein; auf ihn ist im vorliegenden Falle auch ohne Frage der Mißerfolg mit Koksgeneratorgas großenteils zurückzuführen.

Daß die Flammenführung von größter Bedeutung für die Chargendauer ist, zeigt die tägliche Erfahrung im Stahlwerk. Die von Dr.-Ing. Markgraf beobachtete Verschlechterung der Flammenbildung bei Koksgeneratorgas braucht jedoch nicht auf Unterschiede im spezifischen Gewicht der Verbrennungsgase zurückgeführt zu werden — diese Erklärung scheint etwas gesucht —, sondern kann die folgenden Ursachen haben:

Von wesentlicher Bedeutung für die Flammenführung ist die Eintrittsgeschwindigkeit des Gases im Herdraum, d. h. die zugeführte Gasmenge. Nun ist die unmittelbare Folge der Verringerung des pyrometrischen Effektes im Falle des Koksgeneratorgases eine Verminderung des Ofenwirkungsgrades. Infolge der verlängerten Chargendauer steigen die Abhitze- und Strahlungsverluste. Es muß also nicht allein zum Ausgleich des geringeren Gasheizwertes, sondern auch zur Deckung der höheren Verluste mehr Gas zugeführt werden, und zwar im vorliegenden Falle an Stelle von 1 cbm Kohlengeneratorgas etwa 1,4 cbm Koksgeneratorgas. Geschieht dies nicht, wie es leicht der Fall ist, wenn bei Koks mit dem gleichen Generatordurchsatz gearbeitet wird wie bei Kohle, so ist die zugeführte Gasmenge zu gering, die Geschwindigkeit des Gases beim Austritt aus dem Kopf sinkt, und die Flammenführung wird schlechter.

Auch der Umstand, daß Koksgeneratorgas praktisch frei von Teer und schweren Kohlenwasserstoffen, ärmer an leichten Kohlenwasserstoffen ist, beeinflußt die Flammenführung. Der Teer entstammt der Destillationszone des Generators, also einer Temperatur von 800—900°. Beim Erhitzen des Gases in den Regeneratoren auf 1200—1300° findet unter teilweiser Zerlegung des Teerdampfes eine Anreicherung des Gases an Kohlenwasserstoffen und Wasserstoff statt. Nun sind die Verbrennungsgeschwindigkeiten der einzelnen Gasbestandteile die folgenden:

schwere Kohlenwasserstoffe 6,5 m/sec.
Wasserstoff . . . . . 4,5 „
Kohlenoxyd . . . . . 2,0 „

Digitized by Google

Infolgedessen gibt Kohlengeneratorgas eine kürzere und dadurch heißere Flamme als Koksgeneratorgas, wie sie für die Wärmeübertragung günstiger ist. Man darf sich hierbei nicht durch den Augenschein täuschen lassen: Beim Verbrennen von Kohlengeneratorgas werden die Kohlenwasserstoffe teilweise gespalten, und der Zersetzungskohlenstoff zusammen mit dem im Kohlengeneratorgase an sich enthaltenen schwerverbrennlichen Ruß machen die Verbrennungsgase leuchtend, so daß es den Anschein hat, als wenn die Verbrennung sich noch über den ganzen Herdraum erstrecke. Trotzdem kann die Verbrennung unmittelbar nach Zusammentritt von Gas und Luft zum größten Teil, rasch und auf kleinem Raume, also günstig für die Wärmeübertragung, erfolgen. Die über dem ganzen Herdraume sichtbare Flamme ist dann nichts weiter als der durch weißglühende Kohlenstoffmoleküle sichtbar gemachte Verbrennungsgasstrom, ohne daß noch eine Verbrennung stattzufinden braucht. Umgekehrt wird sich bei dem in der Hauptsache kohlenoxydhaltigen Koksgeneratorgas die eigentliche Verbrennung über den Herdraum hin erstrecken, ohne daß dies für das Auge in die Erscheinung tritt, da der Kohlenstoff fehlt, der die Flamme sichtbar machen könnte. Die Verhältnisse bezüglich der Art der gebildeten Flamme können also umgekehrt so sein, wie sie sich dem Auge darstellen, und dieser Umstand führt leicht zur Verkennung der Tatsachen. In Wirklichkeit muß beim Kohlengeneratorgas mit einer durch seine Zusammensetzung bedingten kürzeren und heißeren Flamme als bei Koksgeneratorgas gerechnet werden, so daß sich des weiteren die Verlängerung der Chargendauer bei letzterer Gasart erklärt.

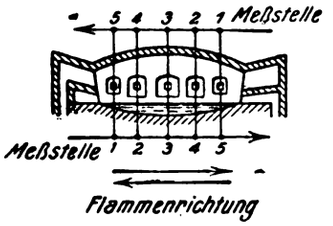


Abb. 1.

Diese Verhältnisse werden sehr deutlich illustriert durch Versuche, die Dr. K. bekanntgibt (Stahl u. Eisen 1917, 10. Mai, S. 451). Es wurde in einem Falle ein teerhaltiges und kohlenwasserstoffreiches Generatorgas, im anderen Falle ein teerfreies und kohlenwasserstoffarmes Generatorgas im gleichen Martinofen verbrannt und die Flammenbildung durch optische Temperaturmessung an fünf Meßstellen beobachtet (s. Abb. 1). Dabei ergab sich das in Abb. 2 aufgetragene Flammenbild. Beim teer- und kohlenwasserstoffhaltigen Generatorgas (Kurven Ia und Ib) lag die höchste Temperatur der Flammen unmittelbar vor dem Kopf, durch den Gas und Luft einströmten: die Verbrennung war also hier schon im wesentlichen beendet; beim teerfreien und kohlenstoffwasserärmeren Generatorgas (Kurven IIa, IIb und III) lag die höchste Temperatur der Flammen kurz vor der Mitte des Herdraumes: es fand also die Verbrennung hier langsamer statt. Diese Verhältnisse erscheinen für die Beurteilung der geringeren Schmelzwirkung von Koksgeneratorgas sehr wesentlich.

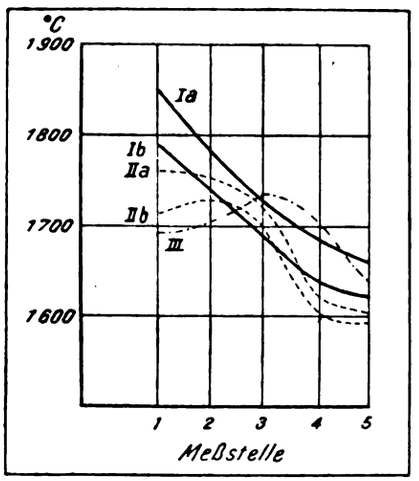


Abb. 2.

Es würde nun zu weit gehen, wollte man nach den Versuchen Dr.-Ing. Markgrafs dem Koksgeneratorgas allgemein die Verwendungsfähigkeit für den Martinofen absprechen. Wenn sich nach den vorstehenden Ausführungen infolge des Fehlens von Teer und schweren Kohlenwasserstoffen auch eine erhebliche thermische Unterlegenheit gegenüber dem Kohlengeneratorgas ergibt, so darf dies keinesfalls die Bestrebungen hindern, die Verwendung von Kohle ohne vorherige Gewinnung der Nebenerzeugnisse auszuschalten. Soweit Koks zur Vergasung kommt, müssen Mittel und Wege gefunden werden, die Qualität des aus ihm erzeugten Gases so zu verbessern, daß auch eine Verwendung im Martinofen möglich wird. In einem mit Koks gestochten gewöhnlichen Schachtgenerator auf einem westfälischen Werk wurde im Monatsdurchschnitt ein Gas von folgender Zusammensetzung erblasen:

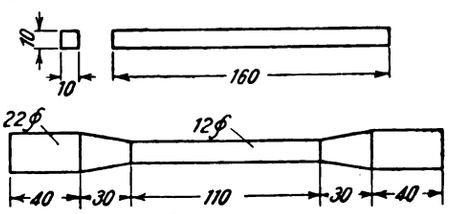
CO_2	CO	CH_4	H_2	N_2
0,5	31,7	0,8	3,6	63,4.

Ein solches Gas läßt sich nur ohne Wasserdampfzusatz, also bei Vermeidung von zu heißem Betrieb bei mäßigem Durchsatz erreichen. Immerhin gewährleistet der hohe Kohlenoxydgehalt einen guten pyrometrischen Effekt. Es wäre wünschenswert, wenn weitere Schmelzversuche mit aus Koks gewonnenen Generatorgas angestellt bzw. weitere Erfahrungen bekannt würden. Wenn auch die direkte Vergasung von Kohle unter Gewinnung der Nebenprodukte das Ziel der Entwicklung bleiben sollte, so wird doch für manche Fälle und Verhältnisse die Vergasung von Koks gegeben sein und dann um so mehr angewendet werden, je günstiger sich die thermischen Eigenschaften des Koksgeneratorgases stellen, und je besser es gelingt, sich mit den Ofenbauarten den besonderen Eigenschaften dieser Gasart anzupassen.

Bergassessor Schröder, Recklinghausen. [733]

Über den Einfluß der Glühdauer auf die Qualität des Tempergusses. (Mit Abb.) Von E. Wüst und E. Leuenberger. (106. Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institute der Königlich Technischen Hochschule Aachen.) Im Auszug. Durch die Untersuchungen sollte der Einfluß der Glühdauer auf die Eigenschaften im Kupolofen und im Ölflammofen erschmolzenen Tempergusses festgestellt werden. Der Einfluß eines zweimaligen Temperns auf die Festigkeitseigenschaften des schmiedbaren Gusses war schon mehrfach Gegenstand von Untersuchungen, bei denen gefunden wurde, daß die Mn-, Si- und P-Gehalte durch das Tempern keinerlei Änderungen erfuhren, sondern nur der Schwefelgehalt angereichert wurde. Gestützt auf diese Resultate wurden bei den vorliegenden Versuchen die Mn-, Si- und P-Gehalte nur im ungetemperten Guß festgestellt, während der Schwefel auch nach dem Glühen untersucht wurde.

Das im Kupolofen und das im Ölflammofen erschmolzene Material, das von einer größeren Tempergießerei zur Verfügung gestellt wurde, unterschied sich im wesentlichen nur durch den Schwefelgehalt. Schwefel beeinträchtigt in hohem Maße die Dehnung des schmiedbaren Gusses und erschwert das Tempern, indem er der Abscheidung der Temperkohle entgegenwirkt. Durch Schmelzen im Ölflammofen wird die Schwefelaufnahme vermieden, die Ölflamme enthält keinen oder nur ganz geringe Mengen Schwefel. Der Schwefelgehalt des erschmolzenen Materials hängt also hier nur vom Schwefelgehalt des Einsatzes ab. Der Kohlenstoffgehalt kann hier geregelt werden und wird zweckmäßig etwas niedriger erhalten als beim Kupolofen, wodurch die Glühdauer verkürzt wird. Etwa 2,7% Kohlenstoff ist die unterste Grenze, denn sonst ist das Eisen schwierig zu vergießen und der Vorteil einer kürzeren Glühdauer geht verloren, da bei geringer Kohlenstoffkonzentration die Abscheidung der Temperkohle sich verzögert.



Probestäbe.

Herstellung des Versuchsmaterials: Es wurden je acht Quadratstäbe für Schlagversuche und je sechs Rundstäbe für Zerreißversuche von einem zentralen Einguß steigend in eine grüne Form gegossen. Um gleichmäßige Abkühlung zu erhalten, kommen zum Einformen der Stäbe runde Formkasten zur Verwendung. Die Modelle waren aus Eisen, um einen sauberen Abguß zu erhalten und um die Abmessungen möglichst genau einhalten zu können. Die Stäbe wurden mit starkem Kopf versehen, um ein Nachsaugen zu ermöglichen und die Lunkerbildung zu verhindern. Ebenso wurde beim Einlauf ein Sauger angeschnitten. Schlag- und Zerreißstäbe wurden mit Eisen aus derselben Pfanne gegossen, 20 Minuten nach dem Gießen ausgepackt und nach vollständigem Erkalten durch Abschlagen mittels Hammers von Angüssen und Überkopf befreit. Der Überkopf der Rundstäbe konnte erst nach dem Tempern mit der Säge entfernt werden. Die Abmessungen der Probestäbe sind aus obenstehender Abbildung zu ersehen.

Um Durchschnitts- und Vergleichswerte zu erhalten, wurden bei 14 verschiedenen Chargen aus dem Kupolofen je vormittags und nachmittags und aus dem Ölflammofen bei jeder neuen Charge Probestäbe gegossen. Die gezeichneten Stäbe wurden unter dem Sandstrahl von anhaftendem Sand gereinigt und von jeder Charge je zwei Rundstäbe und zwei Quadratstäbe zu einer der drei Temperungen genommen. Die restlichen Quadratstäbe dienten zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes des ungetemperten Materials.

Als Glühmittel diente eine Mischung von neuem Hammerschlag mit schon gebrauchtem, um die stark oxydierende Wirkung entsprechend herabzusetzen. Die Probestücke wurden nebeneinander in die gleiche Hammerschlagschicht des Temperstoffes eingepackt und waren so je denselben Verhältnissen ausgesetzt. Die Glühtemperatur von 980° wurde möglichst genau eingehalten; die Temperaturschwankungen erreichten höchstens 20° C.

Die Glühdauer betrug beim

1. Versuch . . . . . = 135 Stunden
2. Versuch . . 2 × 98 = 196 „
3. Versuch . . 2 × 135 = 270 „

Für das Anheizen wurden 12 Stunden verwandt. Die Abkühlung geschah vorsichtig und sehr langsam während etwa 36 Stunden, da erfahrungsgemäß durch zu rasche und unregelmäßige Abkühlung die Dehnung des Materials herabgedrückt wird. Nach vollständigem Erkalten wurden die Stäbe ausgepackt, unter dem Sandstrahl von anhaftendem Tempergut gereinigt und die Rundstäbe in einem mit Eisenstücken beschickten Rollfaß während 40 Minuten blankgerollt. Die Quadratstäbe wurden nicht gerollt, um ihre Kanten

Digitized by Google

nicht zu brechen. Durch das Tempern, namentlich durch die lange Temperung von 270 Stunden, hatten sich einige Stäbe etwas gekrümmt, dieselben wurden mit Hilfe einer eisernen Matrize und eines Bleihammers kalt gerichtet.

Chemische Zusammensetzung: Der Ölofenguß unterschied sich von dem Kupolofenguß im wesentlichen durch den niedrigen Schwefelgehalt, im Mittel 0,061% gegen 0,178% beim Kupolofenguß. Nach dem ersten Tempern von 135 Stunden läßt sich eine Zunahme des Schwefelgehaltes feststellen. Beim Kupolofenguß besteht die Gesamtschwefeländerung in einer Abnahme von 3%, während beim Ölofenguß eine solche von etwa 18%, bezogen auf den ursprünglichen Schwefelgehalt, stattfindet. Bei jedem weiteren Tempern nimmt der Gesamtkohlenstoff ab, und zwar beträgt nach 135 Stunden die Abnahme beim Guß aus dem Kupolofen 63%, beim Ölofenguß 81,5%, bezogen auf den ursprünglichen C-Gehalt im ungetemperten Material. Der Unterschied zeigt deutlich den Einfluß des höheren Schwefelgehaltes auf die Verzögerung des Temperprozesses.

Festigkeitseigenschaften: Die Zerreißversuche mit den unbearbeiteten Stäben wurden an einer 50-t-Maschine mit manometrischer Kraftmessung ausgeführt. Es wurde die Zugfestigkeit (maximale Belastung), die Bruchdehnung bei einer Meßlänge von 100 mm und die Kontraktion festgestellt. Zur jeweiligen Kontrolle wurde bei jedem Versuch auch das Spannungs-Dehnungs-Diagramm aufgenommen. Die größte Schwankung der Zugfestigkeit beträgt innerhalb derselben Temperung 5 kg pro Quadratmillimeter, und zwar ist dieselbe am größten nach der ersten Glühung beim Ölofenguß. Durch weitere Glühung gleichen sich die Werte etwas aus. Mit der Glühdauer nimmt die Zugfestigkeit ab, die Dehnung und Kontraktion zu.

Spezifische Schlagarbeit: Die Schlagversuche wurden nach der Charpy-Methode durchgeführt. Die Probestücke waren 160 mm lang mit einem Querschnitt von 10/10 mm. Durch längeres Tempern wird die Zähigkeit bzw. Schlagfestigkeit bedeutend erhöht. Stäbe der zweiten und dritten Glühdauer ließen sich mit einem Hammer um 180° biegen, indem bei den ersteren an der Biegungsstelle kleine Risse zu erkennen waren, während bei den letzteren keine Rißbildung entstand.

Härtebestimmung: Die Härtebestimmung wurde nach dem Brinellschen Verfahren mit einer Kugel von 5 mm Durchmesser und einem Druck von 1500 kg, der pro $^1/_2$ Min. konstant gehalten wurde, durchgeführt. Mit der Dauer des Temperns nimmt die Härte ab. Beim Kupolofenguß beträgt sie nach 135 Stunden Temperzeit 139, nach 196 Stunden 134 und nach 270 Stunden noch 113 Brinell-Einheiten. Beim Ölofenguß ist die Härte nach der ersten und zweiten Glühung geringer als beim Guß aus dem Kupolofen, sie beträgt in beiden Fällen 129, nach der letzten Glühung aber gleichfalls 113 Brinell-Einheiten.

Spezifisches Gewicht: Die Methode, die zur Bestimmung des spezifischen Gewichts diente, war die Auftriebsmethode unter Anwendung der Mohrschen Wage. Mit steigendem Siliziumgehalte sinkt das spezifische Gewicht, und zwar bei getempertem Material in weit größerem Maße als bei ungetempertem. Beim Kupolofenguß steigt nach der ersten Glühung entsprechend 0,42 und 0,79% Si die Volumenvermehrung von 1,39 auf 4,43%; ebenso nimmt beim Ölofenguß bei Si-Gehalten von 0,39—0,77% die Volumenvermehrung von 1,39 bis auf 3,34% zu. Ein deutlicher Einfluß der Glühdauer auf die Höhe des spezifischen Gewichts bzw. der Volumenvergrößerung ist nicht zu ersehen; es scheint aber, daß durch weiteres Tempern das spezifische Gewicht zunächst wieder etwas zunimmt, um später wieder zu fallen.

Metallographische Untersuchung: Dazu dienten Proben aus Rundstäben, die wegen Lunkerstellen und sonstigen Gußfehlern von den Zerreißversuchen ausgeschlossen wurden. Aus den aufgenommenen Bildern tritt deutlich die Wirkung des Schwefels, die Temperkohlebildung zu erschweren, hervor. Beim Ölofenguß ist nach 135 Stunden Glühdauer die abgeschiedene Temperkohle von einem Hof von reinem Ferrit umgeben, während beim Kupolofenguß die Temperkohle noch völlig im Perlit eingebettet ist.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind kurz folgende:

1. Der im Ölflammofen erschmolzene Temperguß ist wegen seines geringen Schwefelgehaltes dem Kupolofenguß, besonders bezüglich Dehnung, Kontraktion und Zähigkeit überlegen.

2. Mit der Dauer des Temperns nimmt die Zugfestigkeit anfangs langsamer, später in stärkerem Maße ab, während Dehnung und Kontraktion entsprechend zunehmen.

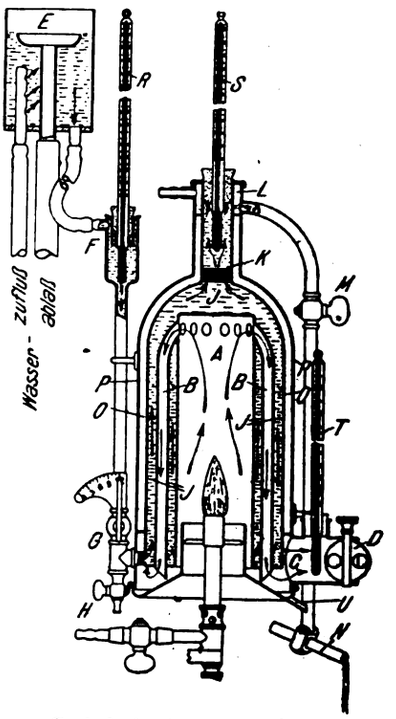
3. Mit der Dauer des Temperns wird die Zähigkeit bzw. Schlagfestigkeit des Materials bedeutend erhöht.

4. Die Härte nimmt mit zunehmender Glühdauer ab.

5. Durch das Tempern sinkt das spezifische Gewicht. Die Dauer des Glühens ist hierauf nur von geringem Einfluß. Durch steigenden Siliziumgehalt wird das spezifische Gewicht des getemperten Materials stark heruntergedrückt. (Ferrum 1916, Heft 11/12, S. 161—172.)

Dipl.-Ing. Pradel. [675 g]

Gaskalorimeter von kleiner Ausführung. (Mit Abb.) Ein dem Junkerschen Kalorimeter nachgebildetes Instrument, jedoch von wesentlich kleineren Abmessungen als dieses, wird von der Firma Wm. Gaertner & Co., Chicago, auf den Markt gebracht. Versuche mit diesem Instrument im Armour Institute of Technology haben gezeigt, daß damit, gegenüber den mit einem Normalkalorimeter erreichten Ergebnissen gute Übereinstimmung erreicht werden konnte. Einen weiteren Vorzug des Instrumentes bildet die Möglichkeit, in einfachster Weise die durchfließende Wassermenge auffangen und die Höhe der Wassererwärmung für bestimmte Fälle ändern zu können.



Gaskalorimeter von geringen Abmessungen.

Das Kalorimeter ist in nebenstehender Abbildung dargestellt. Die Verbrennung findet im Raume *A* statt; die Verbrennungsgase ziehen durch die Rohre *B* nach dem Raume *C* ab, um bei der Dämpfeinrichtung *D* auszutreten. In dem Wasserzulaufgefäß befindet sich der Überlauf *E*, durch den stets gleicher Wasserstand des Kühlwassers gehalten wird. *F* ist der Wasserzufluß zum Apparat, *G* der Reglerhahn für den Wasserzufluß, *H* ein Ablaßhahn zur Entleerung. Das zufließende Wasser füllt den Raum um die Röhren *B*, gelangt nach dem Raume *J* und tritt durch die Mischeinrichtung *K* nach der Austrittsleitung *L*. Durch Hahn *M* kann der Wasserzufluß abgeschlossen werden. Das erwärmte Wasser tritt durch *N* aus. Gegen Wärmeabgabe nach außen ist das Kalorimeter durch den Luftraum *O* geschützt, der durch Mantel *P* abgeschlossen ist. Durch Thermometer *R* wird die Temperatur des eintretenden, durch Thermometer *S* diejenige des austretenden Wassers gemessen, Thermometer *T* bestimmt die Temperatur der austretenden Verbrennungsgase. Bei *U* tritt das aus diesen sich bildende Kondensat aus. (Chem. Eng. 1916, Nr. 1, S. 34.) Dosch. [692 f.]

Holzfeuerung für Eisenbahnbetriebe. Eine Folge der Kohlennot in den meisten neutralen Ländern sind Versuche, andere Brennstoffe zur Befeuerung heranzuziehen. In Schweden und Norwegen wurden Versuche mit Holzfeuerung im Eisenbahnbetriebe gemacht, wobei sich herausstellte, daß alle Lokomotiven sich auf diese Art befeuern lassen, nur sinkt der Dampfdruck etwas herab, die Zuggeschwindigkeit oder die Wagenzahl muß deshalb herabgemindert werden. Auch wird man gezwungen sein, auf Strecken mit größeren Steigungen bei der Kohlenfeuerung zu bleiben. Die schwedische Eisenbahnverwaltung läßt jetzt neben den Bahnen etwa 30 Mill. cbm Holz fällen, welche etwa 500 000 t Steinkohlen ersetzen und für den kommenden Winter ausreichen sollen. Im Oktober wird man mit der Holzfeuerung beginnen, deren Kosten auf 20—30 Mill. Kronen veranschlagt werden. Die norwegischen Versuche erstreckten sich auf die Strecke Hamar—Lillehammer, und zwar auf den Schnellzugsverkehr dieser Linie. Die Erfahrungen ähneln den schwedischen, auch konnte festgestellt werden, daß zur Bedienung ein Mann mehr erforderlich ist, und die Züge häufiger die Fahrt zu unterbrechen gezwungen sind. Norwegen braucht für seinen Eisenbahnbetrieb jährlich rund 220 000 t Kohle, mithin sind 1 500 000—2 300 000 cbm Holz nötig, um diese zu ersetzen. Zur Zeit wird Birkenholz angewendet, doch sieht man sich gezwungen, Fichten und Kiefern schlagen zu lassen. Ferner macht der Funkenauswurf den Umbau der Funkenhauben notwendig. G. Goldberg. [718 i]

Bücherbesprechung.

„Die Arbeitsmethoden der Silikatchemie." Von Dr. Reinhold Rieke. 91 Seiten. Sammlung Vieweg: Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik, Heft 37. Braunschweig 1917, Friedr. Vieweg und Sohn. Preis 3,60 *M*.

Wenn von Silikatchemie gesprochen wird, sind auch Zusammenhänge mit dem Gebiet der Feuerungstechnik gegeben, denn die Hauptanwendungsgebiete der Silikatchemie, das sind die Keramik oder Tonindustrie, die Mörteltechnik, insbesondere die Zementindustrie und endlich die Glasindustrie müssen alle ihre Erzeugnisse auf Arbeitswegen herstellen, die auf der Anwendung von hohen, teilweise außerordentlich hohen Hitzegraden in Brenn- und Schmelzöfen der verschiedensten Art beruhen. Die feuerfesten Baustoffe für diese Öfen sind selbst Erzeugnisse der Silikatchemie. Nun meint aber Rieke mit „Arbeitsmethoden" nicht etwa den technologischen Werdegang

Digitized by Google

im Betriebe, wie man etwa von der Arbeitsweise des Farbenchemikers oder des Hüttenmannes spricht, denn Rieke ist Wissenschaftler und steht der Praxis fern. Er will kurz über die bei der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiete der Silikatchemie üblichen wissenschaftlichen Untersuchungswege in einer Weise berichten, daß dem nicht auf diesem Arbeitsfelde Heimischen ein kurzer Überblick gegeben werde, der ihn einführt. Diesen Zweck erfüllt die Schrift voll und ganz, und sie weiß in klarer verständlicher Sprache über dieses so außerordentlich schwierige Arbeitsgebiet in so anziehender Weise zu berichten, daß auch der im Betriebe tätige Silikatchemiker das Werkchen gern liest. Einige Irrungen und Flüchtigkeiten des Verfassers ändern daran wenig, auch nicht die Anwendung vieler recht überflüssiger Fremdworte, deren Weglassung immer mehr gemeinsames Streben der gebildeten Fachwelt wird. Von Interesse für den Feuerungstechniker, der sich auch mit der wissenschaftlichen Seite seines Berufes etwas lebhafter beschäftigt, ist besonders der Abschnitt: Schmelzpunkt, S. 34ff., woselbst Rieke nicht nur über die Wege zur Bestimmung desselben, sondern auch über die hierzu nötigen Öfen und die Baustoffe zu denselben berichtet, über die Art der Temperaturmessung u. dgl., alles in einer kurz beschreibenden, ganz allgemeinen Form. Das Werkchen wird in den Kreisen, an die es sich wendet, seine Freunde finden.

München, im August 1917. Dr.-Ing. Loeser. [749 c]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 7, 20.

1) **Verbrennung, Entgasung und Vergasung der Kohle.** (R. u. St., Heft 12, Sept. 1917, S. 117.)

Die einfachste, jedoch am wenigsten wirtschaftliche Verwendung der Kohle erfolgt durch ihre Verbrennung, günstiger ist die Entgasung, wobei wertvolle Nebenprodukte gewonnen werden. Vergasung der Kohle im Generator. *D.*

2) **Über Rauchverbrennung.** Von O. Binder. (Kohle u. Erz, Heft 31/32, 6. 8. 17, S. 380.)

Allgemeine Gesichtspunkte zur Herbeiführung einer rauchschwachen, wirtschaftlichen Verbrennung; richtige Montage, richtige Bedienung, Brennstoffarten und Entstehung von Rauch. *D.*

3) **Bericht über die Verhandlungen zur Frage der Brennstoffversorgung der Städte 1917/1918 in der Kriegstagung der Vereinigung behördlicher Ingenieure des Maschinen- und Heizungswesens in Wiesbaden am 3. Juni 1917.** (Gesundheitsing., Heft 42, 20. 10. 17, S. 413.)

Maßnahmen zur Einschränkung des Brennstoffverbrauches, Zuteilung der Brennstoffe an die Verbraucher, Zusammenwirken mit den Kriegsämtern. *D.*

4) **Über Lagerungsverluste und Selbstentzündung von Steinkohlen.** (Eisenztg., Heft 42, 20. 10. 17, S. 597.)

Lagerungsverluste und Selbstentzündung von Steinkohlen beruhen auf Oxydationsvorgängen. Angabe eines Verfahrens zur Prüfung, ob eine Kohle zur Selbstentzündung besonders neigt, wobei 1 g der feingepulverten Kohle mit verdünnter Salzsäure und Bromkalilösung behandelt wird. Angaben zur Verhütung der Selbstentzündung der Kohle. *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

Vgl. auch Auszug Nr. 14, 1.

5) **Das Würzburger Gaswerk vor der Erweiterung.** Von Karl Zimpell. (Jl. Gasbel., Heft 42, 20. 10. 17, S. 534.)

Das Würzburger Gaswerk wurde ursprünglich für Leistung von 1,5 Millionen cbm jährlich bemessen, doch waren bald Erweiterungen erforderlich. Infolge weiterer Zunahme des Bedarfes durch den Krieg waren auch diese Erweiterungen nicht genügend, so daß eine durchgreifende Umgestaltung in Erwägung gezogen wird. Prüfung der Angelegenheit, ob ein Neubau oder ein Umbau zweckmäßiger sei. Verfasser kommt zu der Ansicht, daß ein Neubau aus verschiedenen Gründen Vorteile biete. *D.*

6) **Die Ausnützung der Kohle.** Von F. Köhler. (Kohle u. Erz, Heft 33/34, 20. 8. 17, S. 393.)

Die neue Kohlensteuer bedingt eine sparsame Verwendung der Kohle. Kurze Angaben über die Ergiebigkeit der Kohlenlager in verschiedenen Ländern. Die Destillation der Kohle stellt die wirtschaftlichste Ausnutzung dar, da dabei die wertvollen Nebenprodukte gewonnen werden. Vergasung des gewonnenen Koks. *D.*

7) **Vorschlag zur Begründung einer reichsdeutschen Wirtschaftszentrale für Brennstoffe.** Von Wilhelm A. Dyes. ((Ch.-Ztg., Heft 121, 10. 10. 17, S. 774.)

Durch die Konkurrenz deutscher Patentbesitzer von Kokereiverfahren entstanden in uns jetzt feindlichen Ländern (England, Vereinigte Staaten) große Nebenproduktenanlagen. Angaben über Benzolgewinnung. Verwendung von Koks statt Kohle. Verkokung bei niedriger Temperatur. *D.*

8) **Die Ansprüche der Regierung an die Gasindustrie in England.** (Jl. Gasbel., Heft 42, 20. 10. 17, S. 532.)

Zu Beginn des Krieges sollte nach Anordnung der englischen Regierung in den Gaswerken möglichst an Kohlen gespart werden, während in neuer Zeit zur Gewinnung von Benzol, Teeröl usw. möglichst viel Kohle bei niederer Temperatur entgast werden soll. Versuchsergebnisse von West über Vergasung der Kohle bei hoher und bei niedriger Temperatur, wobei die Ergebnisse bei Verwendung von höheren Temperaturen wesentlich günstiger sind. *D.*

9) **Ein Beitrag zur Frage der Salzanfressungen an Koksofenwänden.** Von H. Schwenke. (Glckf., Heft 42, 20. 10. 17, S. 761.)

Mitteilungen über Anfressungen von Koksofenwänden durch Zersetzung von aus den Kohlenwaschwassern stammenden Salze. Saure Koksofensteine, besonders kalkgebundene Silikatsteine haben sich dabei als widerstandsfähiger erwiesen. Angaben über zweckmäßige Ausbesserungen der Koksofenwände durch Ausstreichen der beschädigten Stellen durch sog. „Kraterzement", nachdem diese Stellen durch Ausstemmen und Ausblasen vorbereitet waren. (Mit Abb.) *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 4.

Meßgeräte und Meßverfahren.

10) **Die Messung von Gas- und Luftmengen mittels Venturi-Rohres.** Von E. Baurichter. (St. u. E., Heft 40, 4. 10. 17, S. 904.)

Benutzung des Pitotschen Rohres zur Geschwindigkeitsmessung und damit zu Volummessungen. Turbulente Gasströmungen in Rohrleitungen und daher schwierige Messung der mittleren Geschwindigkeit. Drosselscheibe und Drosseldüse. Venturi-Rohr zur Volumenmessung, theoretische Erörterungen, Anzeigeapparat zum Venturi-Rohr von Siemens & Halske. (Mit Abb.) *D.*

11) **Der Venturi-Luftmesser.** Von E. Baurichter. (Kohle u. Erz, Heft 27/28, 9. 7. 17, S. 337.)

Beschreibung des Venturi-Rohres, Venturi-Rohr mit Registrierapparat, Siemens-Venturi-Luftmesser. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

11a) **Erprobter Weg zur Kohlenersparnis.** Von Franz Porkar. (St. u. E., Heft 41, 11. 10. 17, S. 930.)

Angabe der Konstruktion eines Zugschiebers für technische Ofenanlagen. Der Schieber besteht aus zwei Platten, von denen die nach dem Schornstein zu liegende geschlitzt ist und mit der anderen vollen Platte einen Hohlraum bildet. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 20.

12) **Bericht des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für das Geschäftsjahr 1916/17.** (Glckf., Heft 41, 13. 10. 17, S. 753.)

Angaben über Mitgliederzahl, Kesselzahl, Anzahl der unterstellten Kesselheizfläche. An Neuerungen im Kesselwesen wird eine eiförmige Feuerbüchse für einen Zweiflammrohrkessel erwähnt, wodurch die Rostfläche vergrößert wird. Anlage von Überhitzern und Speisewasservorwärmern sind zur besseren Brennstoffausnutzung zu empfehlen. Die verstärkte Kokserzeugung hat die Zahl der mit überschüssigem Gas geheizten Kessel erhöht. *D.*

13) **Die Wirtschaftlichkeit bei Dampfmaschinen und -Rohrleitungen.** Von W. Heym. (Kohle u. Erz, Heft 35/36, 3. 9. 17, S. 403.)

Richtige Anordnung und Isolierung der Rohrleitung kann namhafte Ersparnisse erzielen lassen. Ersparnisse durch Überhitzung des Dampfes, Nutzbarmachung des Auspuffdampfes von Dampfmaschinen zur Speisewasservorwärmung. Erörterungen über den Dampf- und Kohlenverbrauch von Dampfmaschinen. *D.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 11a.

14) **Über die Verwendung von Koks in Gaserzeugern für Martinöfen.** (St. u. E., Heft 40, 4. 10. 17, S. 902.)

Meinungsäußerung von Herm. Wolfram zu den Ausführungen zum gleichen Gegenstand von Markgraf und Simmersbach. Die richtige Lösung der in Rede stehenden Frage würde erhebliche Ersparnisse, auch an Volksvermögen, im Gefolge haben. *D.*

15) **Neuere Einrichtungen zur Destillation und Verdichtung des Zinks.** Von Franz Peters. (Glckf., Heft 41, 13. 10. 17, S. 750; Heft 42, 20. 10. 17, S. 765.)

Vorrichtungen zum Verdichten des Zinks an liegenden Retorten verschiedener Ausführung. Stehende Retorten, Zinkofen mit stehenden Retorten der Rheinisch-Nassauischen Bergwerks- und Hütten-A.-G., Stehende Retorte nach Remy und Roitzheim, Raimvorrichtungen. (Mit Abb.) *D.*

16) **Die Gichtbühnen und Beschickungsvorrichtungen.** Von H. Kloss. (Gieß.-Ztg., Heft 20, 15. 10. 17, S. 308.)

Schluß: Kupolofen mit stationärer automatischer Begichtungsanlage und Bedienungsbühne, System Meyer, elektrisch betriebener Doppelaufzug, Bauart Ardeltwerke, fahrbar angeordnete Beschickungsvorrichtung für mehrere Kupolöfen, Einschienenaufzug, Bauart Ardeltwerke, verschiedene Anordnungen von Beschickungsvorrichtungen. *D.*

17) **Die Winderhitzer im Hochofenbetrieb.** Von Ingano. (Kohle u. Erz, Heft 29/30, 23. 7. 17, S. 360.)

Faber du Faur konstruierte den ersten brauchbaren Winderhitzer, der inzwischen mannigfache Wandlungen durchgemacht hat. Die modernen Winderhitzer ermöglichen die Vorwärmung der Gebläseluft auf 700° C und mehr. Angaben über die heute gebräuchlichen Winderhitzer, Betriebsweise. *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

18) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. App., Heft 19, 10. 10. 17, S. 146.)

Fortsetzung: Weitere Wiedergabe von Patenten von Verdampfapparaten, Schaumabscheidern, Dampfabscheidern. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

19) **Fragen der Betriebssicherheit zentraler Heizungsanlagen.** Von Karl Schmidt. (Gesundheitsing., Heft 41, 13. 10. 17, S. 401.)

Die Frage der Betriebssicherheit von zentralen Heizungsanlagen ist durch den Krieg besonders wichtig geworden, da die Bedienung vielfach ungeübten und unerfahrenen Kräften überlassen werden mußte. Zusammenstellung einer Anzahl von Unglücksfällen (in Anlehnung an die frühere Veröffentlichung von Dr. Marx) durch Rauchgasvergiftung, Verbrennung, Verbrühung, Gasexplosion, Kesselexplosion bei Warmwasserversorgung. Mitteilung verschiedener Fälle von Zerstörungen von Kesseln und Heizungsteilen. Einbau von Wechsel-

Digitized by Google

ventilen und Sicherheitswechselschiebern, Konstruktion der Sicherheits-Wechselschieber. Anweisung für die Heizer, Lehren für die Aufsichtsbeamten, Lehren für die Erbauer von Heizungsanlagen. *D.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

20) **Zur sparsamen Verwendung der Kohle in industriellen Betrieben.** Von Fr. Schraml. (Mont. Rund., Heft 20, 16. 10. 17, S. 543.)

Förderung von Stein- und Braunkohle in Österreich, Verwendung der verschiedenen Kohlenarten unter Berücksichtigung des Transportweges. Der weitaus größte Teil der Kohlen wird in der Industrie verbraucht, weshalb die Ausnutzung des Brennstoffes in den dabei verwendeten Feuerungen möglichst wirtschaftlich sein soll, zu welchem Zweck eine sachkundige Überwachung empfohlen wird. Prüfung der Mittel, deren Anwendung hierfür zweckmäßig sind. *D.*

21) **Die praktische Verwendung des Abdampfes einer Dampfmaschine.** Von C. Redtmann. (Kohle u. Erz, Heft 29/30, 23. 7. 17, S. 360.)

Kurze Angaben über eine Anlage zur Vorwärmung des Kesselspeisewassers mittels Abdampf. Dabei wurde ein unbrauchbarer Lokomobilkessel als Speisewasservorwärmer hergerichtet. *D.* [767]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 c. 24. P. 34 486. Gasmesser. Fa. Hermann Pipersberg jr., Lütringhausen. 21. 11. 15.

42 c. 6. P. 32 645. Scheibenwassermesser. Johann Mathias Karel Pennink, Amsterdam. 14. 5. 13.

36 f. 6. P. 34 336. Wärmeregler für Räume, bei welchen die Heizanlage durch einen von der Raumluft beeinflußten Thermostaten eingestellt wird. Fa. C. H. Prött, Rheydt. 22. 10. 15.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 a. 3. K. 58 876. Flammrohrkessel. Friedrich Körner, Gelsenkirchen, Bochumerstr. 271. 16. 5. 14.

13 b. 2. Sch. 50 765. Lokomotivkessel mit Überhitzer und Vorwärmer. Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H., Cassel-Wilhelmshöhe 25. 11. 16.

13 d. 2. Sch. 51 007. Verfahren zur Ermöglichung des Anschlusses der benachbarten bzw. einander anliegenden Enden zweier Überhitzerröhren an eine gemeinsame, kreisrunde Öffnung einer Kammerwand. Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H., Cassel-Wilhelmshöhe. 29. 1. 17.

13 g. 3. R. 42 349. Mit Wärmespeicher versehene Dampfkesselanlage. Dr.-Ing. Johannes Ruths, Stockholm. 24. 1. 13.

13 b. 16. F. 41 502. Vorrichtung zum Regeln oder Aufzeichnen des Wasserstandes in Dampfkesseln mit Hilfe eines Magneten. Dr. Walter Friedrich, Breslau, Tauentzienstr. 15. 19. 12. 16.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

31 a. 2. L. 44 217. Schmelzofen. Elof Karl Hjalmar Lundberg, Bruzaholm, Schwed. 8. 6. 16. Schweden 12. 2. 16.

40 a. 4. H. 70 776. Vorrichtung zum Befördern von Röstgut im Röstofen von einem Herde nach dem darunter liegenden. Dipl.-Ing. Hans Hüppe, Hettstedt. 14. 8. 16.

31 a. 3. A. 29 239. Deckel für Schmelzöfen und Tiegel. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz. 11. 4. 17.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

12 a. 4. H. 70 102. Ringraumkühler für Destillationsdämpfe. Simon Hayek, Charlottenburg, Dahlmannstr. 11. 15. 4. 16.

12 e. 3. B. 83 994. Verfahren zum Entfernen von Gasen oder Dämpfen aus Gasgemischen; Zus. z. Pat. 302 092. Dr. Paul Beck, Nordhausen, Bloedaustr. 1. 11. 6. 17.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 a. 6. St. 20 963. Misch- und Beschickungsvorrichtung für keramische Massen. Max Stahl, Reuden b. Zeitz. 24. 5. 16.

32 a. 4. R. 42 794. Schmelzofen für Glasuren und andere Stoffe von ähnlichem Schmelzpunkt. Max Rieß, Berlin-Wilmersdorf, Holsteinische Str. 58. 22. 1. 16.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 e. 6. G. 43 870. Verfahren und Vorrichtung zur Heizung und Luftbefeuchtung von Fabrikräumen. Gesellschaft für Abwärmeverwertung m. b. H. Reinickendorf. 27. 3. 16.

36 e. 1. L. 44 273. Warmwasserheizkessel für Warmwasserversorgungsanlagen. Gustav Makufke, Berlin-Lichtenberg, Röderstr. 53. 28. 6. 16.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

80 c. 5. J. 17 872. Kanalofen zum Trocknen, Brennen und Kühlen. Josef Janka-Vales, Radotin b. Prag. 8. 8. 16. Österreich 12. 2. 14.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f. 669 616. Hohlrostanlage. Fritz Kramer, Blankenese-Dockenhuden. 9. 12. 15. K. 67 279.

24 f. 669 664. Feuerungsrost für grob- und feinkörniges Brennmaterial. E. Heinrich Kopplin, Dresden, Hassestr. 1. 4. 9. 17. K. 70 591.

24 f. 670 122. Gewalzter Roststab mit ausgedrückten Spaltbildnern zur Herstellung einer freien Rostfläche. Albert Mathée G. m. b. H., Aachen. 12. 9. 17. M. 57 576.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 e. 669 945. Wassergashochdruckgenerator. B. Spitzer, Berlin-Wilmersdorf, Nestorstr. 13. 12. 2. 15. S. 35 386.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 c. 669 587. Flüssigkeitsstandanzeiger für leicht siedende Flüssigkeiten. Maschinenfabrik A. Borsig, Berlin-Tegel. 1. 3. 17. M. 56 735.

42 e. 669 780. Gasmesser. Isaria-Zählerwerke Akt.-Ges., München. 24. 9. 17. J. 17 356.

42 k. 669 591. Membranmanometer mit Doppelregulervorrichtung. Manometerwerk Max Schubert, Chemnitz. 13. 7. 17. M. 57 277.

42 f. 669 951. Elektrisches Widerstandsthermometer. Siemens & Halske Akt.-Ges., Siemensstadt b. Berlin. 12. 2. 17. S. 38 249.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 g. 669 655. Schornsteinersatz. Karl Siebold, Gadderbaum b. Bielefeld. 31. 8. 17. S. 38 945.

24 g. 669 656. Rauchvernichter. Karl Siebold, Gadderbaum b. Bielefeld. 31. 8. 17. S. 38 946.

80 a. 670 093. Vorrichtung zur trockenen Körnung von Schlacke. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen, Ruhr. 10. 8. 14. K. 64 735.

13 e. 670 276. Vorrichtung zum Entfernen der Flugasche aus Heizröhren. Johann Habermann, Düsseldorf, Cecilienallee 3. 3. 10. 17. H. 74 362.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

85 b. 670 025. Kesselspeisewasserkocher. Maschinenbau-Akt.-Ges. Balcke, Bochum. 9. 12. 16. M. 56 402.

85 b. 670 026. Kesselspeisewasserkocher. Maschinenbau-Akt.-Ges. Balcke, Bochum. 9. 12. 16. M. 57 663.

47 g. 670 277. Absperrschieber. Armaturen- & Maschinenfabrik A. G. vorm. J. A. Hilpert, Nürnberg. 3. 10. 17. A. 27 392.

47 a. 670 176. Dichtigkeits- und Versteifungsring für Flammrohre u. dgl. Hans Friedrich Wilhelm Albrecht, Tondern. 8. 8. 17. A. 27 221.

47 f. 669 906. Dichtungsring für Flanschenrohre u. dgl. Moritz Erlanger, München, Böcklinstr. 55. 27. 9. 17. E. 23 388.

13 b. 670 130. Gegenstromvorwärmer mit mehreren getrennten ineinander angeordneten Wasserkanalelementen. Leo Axien, Altona-Ottensen, Hohenzollernring 66/72. 25. 9. 17. A. 27 353.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a. 670 005. Anordnung von verstellbaren Rollen an Gas- und Kaminventilen für Winderhitzer. Zimmermann & Jansen G. m. b. H., Düren, Rhld. 26. 9. 17. Z. 11 370.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 669 598. Heizkörper. Louis Müller, Großrhüden, Bez. Hildesheim. 14. 9. 17. M. 57 601.

36 a. 669 599. Am Ofenabzugsrohr anzubringende Heizflächen. Louis Müller, Großrhüden, Bez. Hildesheim. 14. 9. 17. M. 57 602.

36 a. 669 800. Heizkörper. Bruno Günther, Kleinhennersdorf b. Schandau. 12. 9. 17. G. 40 795.

36 b. 669 768. Hohle Herdplatte für Vorrichtungen zum beiläufigen Erwärmen von Wasser u. dgl. auf Kochherden jeder Art. Paul Keßler, Neu-Ulm. 21. 9. 17. K. 70 721.

36 b. 669 769. Einrichtung zum beiläufigen Erwärmen von Wasser u. dgl. auf jeder Art Kochern und Herden. Paul Keßler, Neu-Ulm. 21. 9. 17. K. 70 722.

36 b. 669 770. Gasofen zur Erhitzung von Lötkolben, Bügeleisen u. dgl. mit selbsttätiger Ein- und Ausschaltung des Gases. Georg Strasser, München, Jutastr. 11. 22. 9. 17. St. 21 627.

36 a. 670 141. Heizkörper zur Ausnützung der Rauchgase im Kamin. Friedrich Rebmann, Leutkirch. 2. 10. 17. R. 44 303.

19 b. 669 790. Naphthalin-Feueranzünder. Wilhelm Fetköter, Vluyn, Kr. Mörs. 13. 7. 17. F. 35 214.

24 l. 670 196. Herdgasanfeuerer. Emil Hohmann, Hagen i. W., Badstr. 26. 1. 10. 17. H. 74 359.

24 f. 670 119. Spareinlagerost für Küchenherde und Öfen. Anton Rydlo, Smichow b. Prag. 27. 8. 17. R. 44 203.

36 a. 670 043. Ofenherd mit Schamottesparring. Joh. Karstadt, Hamburg, Bankstraße 147. 29. 9. 17. K. 70 759.

36 a. 670 088. Doppelherd zum Einkochen von Fischen usw. in großen Mengen. Franz Friedrichson, Hamburg, Merkurstr. 17. 1. 10. 17. F. 35 456.

36 b. 670 064. Wärmeschutzhülle für Gasherde. Marie Schipke, Dresden, Kipsdorfer Straße 104. 21. 8. 17. Sch. 58 743.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 669 604. Fahrbare Trockendarre mit zerlegbaren, transportablen und kippbaren Darrfeldern. Gustav Paul, Wiesbaden, Dotzheimer Str. 94. 19. 9. 17. P. 29 134.

82 a. 669 752. Dörrapparat. Gottlob Fischer, Ludwigsburg. 20. 9. 16. F. 34 468.

82 a. 669 978. Röstvorrichtung. Franz Neuheisel, Neukölln, Weisestr. 61. 25. 9. 17. N. 16 251.

82 a. 669 981. Trockenapparat mit mechanischer Betätigung der Trockenrasten. Josef Bernt, Berlin-Steglitz, Altmarkstr. 15. 3. 10. 17. B. 77 696.

82 a. 670 078. Obst- und Gemüsedarre. Max Neumann, Dresden, Müller-Bersetstr. 46. 24. 9. 17. N. 16 248. [768]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. DEZEMBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 5

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Bewertung der Heizgase. Von Gaswerksdirektor a. D. J. Hudler 53
Neuere Apparate zur Reinigung des Kesselspeisewassers. Von Dr. B. Werber. Mit 16 Abbildungen (Schluß) 56
Umschau: Die Vergasung der Brennstoffe als Mittel zur Versorgung unserer Wohnstätten und gewerblichen Betriebe mit billigem Heiz- und Kraftgas. — Berliner Kachelöfen. (Mit 8 Abb.) — Der Einfluß des Krieges auf die Steinkohlenindustrie des Donetzgebietes. — Zur Kohlenersparnis in Gaswerken. — Heizanlagen für China 59
Bücherbesprechungen 62
Zeitschriftenschau 63
Patent- und Gebrauchsmusterliste 64

Die Bewertung der Heizgase.

Von Gaswerksdirektor a. D. J. Hudler.

Es wird wohl keinem Widerspruch begegnen, wenn wir behaupten, daß in der Bewertung der Heizgase eine in die Augen fallende Unsicherheit herrscht. Die vielfachen Meinungsverschiedenheiten, welchen wir in Fragen der industriellen Gasfeuerung begegnen, sind in erster Linie auf das Fehlen einwandfreier Beurteilungsmittel für den Wert des Gases zurückzuführen. In nachstehendem soll daher der Gegenstand näher erörtert und eine Klärung der Frage angestrebt werden.

Die gebräuchliche Beurteilung der Gase stützt sich auf den Gasheizwert, der meist eine Verbrennung des wasserstoffhaltigen Teiles zu Dampf (unterer Heizwert), oft aber auch eine Verbrennung zu flüssigem Wasser (oberer Heizwert) annimmt. Da jede Feuerungsanlage das Wasser nur in Gestalt von Dampf entweichen läßt, so führt die Gegenüberstellung der oberen Heizwerte eines wasserstoffarmen und eines wasserstoffreichen Gases zu einer Entstellung des Wertverhältnisses zugunsten des letzteren, dessen Wert um die latente Wärme des überragenden Wasserdampfes zu hoch erscheint. Dieser Hinweis erscheint darum nicht überflüssig, weil wir gerade den Heizwert jener an Wasserstoff sehr reichen Gase, aus welchen Ammoniak gewonnen werden soll, sehr oft als oberen Heizwert angegeben finden. Es läge daher im allgemeinen Interesse, grundsätzlich nur den unteren Heizwert gelten zu lassen.

Aber auch der untere Heizwert genügt nicht den Ansprüchen, die wir für die Beurteilung der Heizgase stellen müssen, wie allgemein bekannt ist. Es wurde darum schon der Vorschlag gemacht, an Stelle des Heizwertes die berechnete Anfangstemperatur zu setzen. Diese, $T_o = \frac{H_u}{V \cdot c}$, worin H_u den unteren Heizwert, V das Rauchgasvolumen und c dessen spezifische Wärme bezeichnen, stellt aber der Berechnung die Schwierigkeit entgegen, daß c mit der Temperatur nicht unwesentliche Änderungen erfährt und daher im voraus nicht bekannt ist. Ungerechtfertigt erscheinen jedoch jene Bedenken gegen die errechnete Anfangstemperatur, welche sich auf die Dissoziation der Verbrennungsgase stützen, weil der hierdurch entstehende Wärmeverlust durch eine Wärmeentwicklung ausgeglichen wird, die nach Unterschreitung der Dissoziationstemperatur stattfindet. Da übrigens letztere bei ca. 2000° liegt, so kommt die Möglichkeit der Dissoziation vielfach überhaupt nicht in Frage.

Der wahre Wert eines Heizgases richtet sich offenbar nach seiner Nutzleistung im Ofen. Für diese, W_n, bezogen auf den Gasheizwert, gilt, wenn Gas und Verbrennungsluft die Temperatur 0° haben, W_R den Wärmegehalt der aus dem Ofen abziehenden Rauchgase, T_1 deren Temperatur und c_1 deren spezifische Wärme bezeichnet:

$$\frac{W_n}{H_u} = \frac{H_u - W_R}{H_u} = 1 - \frac{W_R}{H_u} = 1 - \frac{T_1 \cdot V \cdot c_1}{H_u}.$$

Es wird sonach die Nutzleistung der Heizwerteinheit von der Abzugstemperatur und dem Rauchgasvolumen abhängen. Wenn also der vorstehende Ausdruck dazu dienen soll, das Wertverhältnis verschiedener Gase zu ermitteln, so müssen wir für T_1 und V bestimmte, allen Fällen gemeinsame Annahmen machen. Demgemäß setzen wir $T_1 = 1000°$ und rechnen für V das theoretische Volumen. Für 1000° ergeben sich nach Kuzell und Wigton[1]) folgende spezifische Wärmen: für $CO_2 = 0{,}501$, für $H_2O = 0{,}395$, für $N_2 = 0{,}325$.

Wenden wir unser Kriterium, den Wirkungsgrad des Heizwertes $\frac{W_n}{H_u}$, zunächst auf die reinen wärmebildenden Bestandteile unserer Heizgase CO, H_2 und CH_4 an, so erhalten wir:

1. Verbrennung von 1 cbm CO mit $H_u = 3046$.
Luftbedarf: 0,5 O_2 mit $0{,}5 \cdot 3{,}76 = 1{,}88$ N_2.
Rauchgas: 1 CO_2 + 1,88 N_2.

$$W_R = 1000 \cdot (0{,}501 \cdot 1 + 0{,}325 \cdot 1{,}88) = 1112.$$

$$\frac{W_n}{H_u} = 1 - \frac{1112}{3046} = 0{,}635.$$

2. Verbrennung von 1 cbm H_2 mit $H_u = 2598$.
Rauchgas: 1 H_2O + 1,88 N_2.

$$W_R = 1000\ (0{,}395 \cdot 1 + 0{,}325 \cdot 1{,}88) = 1006.$$

$$\frac{W_n}{H_u} = 1 - \frac{1006}{2598} = 0{,}613.$$

3. Verbrennung von 1 cbm CH_4 mit $H_u = 8573$.
Luftbedarf: 2 O_2 + $2 \cdot 3{,}76$ N_2.
Rauchgas: 1 CO_2 + 2 H_2O + 7,52 N_2.

$$W_R = 1000\ (0{,}501 \cdot 1 + 0{,}395 \cdot 2 + 0{,}325 \cdot 7{,}52) = 3735.$$

$$\frac{W_n}{H_u} = 1 - \frac{3735}{8573} = 0{,}564.$$

Während also der Heizwertwirkungsgrad des H_2 nur 3,5% geringer ist als jener des CO, ist der des CH_4 um 11,2% niedriger. Es wird aber der Nutzwert desselben Gases ein sehr verschiedener sein, je nachdem das wärmebildende Gas mehr oder weniger mit indifferenten Gasen, CO_2, N_2, H_2O, vermischt ist. So finden wir für das aus der Vergasung von C durch Luft erzeugte ideale Generatorgas:

[1]) Feuerungstechnik v. 15. 5. 1916, S. 191.

Digitized by Google

Nr.		CO_2	CO	H_2	CH_4	C_2H_4	C_6H_6	N_2	H_2O gr/cbm	H_u	$1-\frac{W_R}{H_u}$
1	Gichtgas	0,050	0,280	0,040	—	—	—	0,630	—	957	0,393
2	Gutes Mischgas aus Koks	0,050	0,273	0,109	—	—	—	0,568	—	1115	0,441
3	Desgl.	0,050	0,273	0,109	—	—	—	0,568	80	1115	0,406
4	Mondgas	0,174	0,103	0,255	0,033	—	—	0,435	—	1259	0,426
5	Mooregas	0,100	0,200	0,200	0,030	—	—	0,470	—	1386	0,467
6	Gutes Mischgas aus Kohle	0,023	0,300	0,104	0,029	—	—	0,544	—	1433	0,487
7	Desgl.	0,023	0,300	0,104	0,029	—	—	0,544	35	1433	0,475
8	Mischgas aus Braunkohlenbriketts	0,040	0,288	0,148	0,030	—	—	0,494	—	1519	0,498
9	Desgl. mit neuartiger Entaschung	0,022	0,330	0,139	0,018	0,008	—	0,483	—	1632	0,518
10	Wassergas	0,050	0,380	0,520	—	—	—	0,050	—	2509	0,607
11	Koksofengas	0,029	0,073	0,450	0,300	—	—	0,148	—	3963	0,567
12	Leuchtgas	0,020	0,090	0,470	0,340	0,040	0,010	0,030	—	5297	0,582

$0{,}347\ CO + 0{,}653\ N_2 = 1$ mit $H_u = 0{,}347 \cdot 3046 = 1057$.

Luftbedarf: $\frac{0{,}347}{2} O_2 + \frac{0{,}347}{2} \cdot 3{,}76\ N_2$.

Rauchgas: $0{,}347\ CO_2 + 1{,}305\ N_2$.

$$W_R = 1000 \cdot (0{,}347 \cdot 0{,}501 + 1{,}305 \cdot 0{,}325) = 598.$$

$$\frac{W_n}{H_u} = 1 - \frac{598}{1057} = 0{,}434.$$

Noch mehr sinkt der wahre Wert der Wärmeeinheit bei dem geringwertigen Luftgas, wie es in der Praxis vorkommt: $0{,}042\,CO_2, 0{,}277\,CO, 0{,}681\,N_2 = 1$ mit $H_u = 0{,}277 \cdot 3046 = 844$.

Luftbedarf:

$$\frac{0{,}277}{2} O_2 + \frac{0{,}277}{2} \cdot 3{,}76\,N_2 = 0{,}1385\,O_2 + 0{,}521\,N_2.$$

Rauchgas: $0{,}319\ CO_2 + 1{,}202\ N_2$.

$$W_R = 1000 \cdot (0{,}319 \cdot 0{,}501 + 1{,}202 \cdot 0{,}325) = 550.$$

$$\frac{W_n}{H_u} = 1 - \frac{550}{844} = 0{,}348.$$

Dieser gewaltige Unterschied im Werte der CO-Wärmeeinheit, je nachdem das CO als reines Gas oder in Mischung mit indifferenten Gasen vorhanden ist, entging offenbar dem Verfasser eines Aufsatzes über die Verwendung von Koks an Stelle von Kohle als Generatorbrennstoff[1]), als er aus dem höheren pyrometrischen Effekte des reinen CO gegenüber CH_4 eine gewisse Überlegenheit des Koksgenerators ableitete. Da für die im Generator erzeugte CO-Wärme nur der niedrige Wirkungsgrad der vorstehenden Berechnungsergebnisse in Frage kommen kann, welche weit unter dem Methanwirkungsgrad stehen, so muß im Gegenteil in der CH_4-Bildung des Kohlengenerators und noch mehr in der Entwicklung von disponiblem H_2 ein Grund erblickt werden, der die Kohlenwärmeeinheit höher stellt als die Kokswärmeeinheit.

In gleicher Weise wie oben wurde der Wirkungsgrad des Gasheizwertes der gebräuchlichen industriellen Heizgase ermittelt und in obenstehender Zahlentafel zusammengestellt.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich eine überraschende Verschiedenheit in dem durch $1 - \frac{W_R}{H_u}$ ausgedrückten Nutzwert der Wärmeeinheit, woraus das Ungenügende des Heizwertes für die zuverlässige Schätzung des wahren Wertes der Gase im allgemeinen hervorgeht. Ein Vergleich des trockenen und feuchten Koksmischgases (Nr. 2 und 3) zeigt bei unverändertem Heizwert einen Wertunterschied der Wärmeeinheit von 8%, während der geringe Feuchtigkeitsgehalt des Kohlenmischgases Nr. 7 nur wenig den Wert des trockenen Gases Nr. 6 herabzusetzen vermochte. Den höchsten Wirkungsgrad zeigt die Wassergaswärmeeinheit mit 0,607, den geringsten die Gichtgaswärme mit 0,393. Daß auch die Koksofengas- und Leuchtgas-Wärmeeinheit den Wert der Wassergas-Wärmeeinheit nicht erreicht, ist auf den hohen CH_4-Gehalt dieser Gase zurückzuführen. Daß die zum Zwecke der Ammoniakgewinnung aus dem Heizgase angewandte außerordentlich starke Dampfzersetzung nicht ohne Schädigung der Heizkraft des Gases möglich ist, ergibt der Vergleich von Nr. 4 mit Nr. 6. — Um uns den Einblick, den uns der Wert $1 - \frac{W_R}{H_u}$ gewährt, im vollen Umfang nutzbar zu machen, haben wir uns zu erinnern, daß der Zahlentafel eine Abzugstemperatur von 1000° zugrunde gelegt wurde. Mit der Änderung dieser Temperatur, wie sie durch die verschiedenen Zwecke der Feuerungsanlage geboten ist, erfährt der Nutzwert der Wärmeeinheit eine wesentliche Änderung, wenn auch die Reihenfolge des Wertes dieselbe bleibt. So würde bei einer Erhöhung der Abzugstemperatur von 1000 auf 1500° der Wirkungsgrad des Wassergases, wenn wir der Einfachheit halber dieselben spezifischen Wärmen wie bei 1000° gelten lassen, um 33% zurückgehen, während Kohlengas Nr. 6 um 53%, Koksgas Nr. 2 sogar um 63% sinken würde. Die Verwendung der Gase zur Heizung eines Dampfkessels mit einer Abzugstemperatur von 300° hingegen würde den Wassergaswirkungsgrad nur um 45%, den des Kohlengases um 74% und den des Koksgases sogar um 89% steigern. Mit dem Sinken der Abzugstemperatur werden die Unterschiede, welche im Nutzwert bei höherer Temperatur zu bemerken sind, immer geringer und verschwinden bei 0° ganz. Man erkennt hieraus, daß bei Prozessen, die hohe Temperaturen beanspruchen, die Verwendung von Gasen mit einem möglichst hohen Heizwertwirkungsgrad $1 - \frac{W_R}{H_u}$ anzustreben ist, während in Fällen mit niedriger Abzugstemperatur mehr Gewicht auf die Billigkeit des Wärmeeinheitspreises zu legen ist.

Da bei feststehender Abzugstemperatur die jeweilige Höhe der Anfangstemperatur entscheidend für den Wirkungsgrad ist, so kann man auch sagen: Je höher der Wirkungsgrad, desto höher die Anfangstemperatur. Hiernach ist die in unserer Zahlentafel durch die Werte von $1 - \frac{W_R}{H_u}$ gegebene Reihenfolge im Wirkungsgrade der verschiedenen Gasheizwerte gleichbedeutend mit der Reihenfolge der Anfangstemperaturen und gestattet uns zu entscheiden, ob das eine oder andere der verschiedenen Gase für Zwecke, welche hohe Temperaturen beanspruchen, das geeignetere ist. Der Vorrang des Wassergases vor allen anderen Gasen, selbst dem außerordentlich hoch im Heizwert stehenden Leuchtgas, kann sonach keinem Zweifel begegnen. Man kann aber auch ersehen, daß, wenn die Gewinnung des Ammoniaks nur unter erheblicher Verminderung des Nutzwertes der Wärmeeinheit möglich ist, wie im Fall Nr. 4 gegen Nr. 6, wenig Aussicht besteht, eine mit Kohlengas betriebene Martin-Ofenanlage mit einer Ammoniakgewinnung vorteilhafterweise zu verbinden.

Entgegen der Voraussetzung unserer Zahlentafel hat man es bei den gebräuchlichen Gasfeuerungen mit vorgewärmter Verbrennungsluft zu tun, wobei die den Abgasen entzogene Wärme im Ofen nutzbar gemacht wird. Es fragt sich, inwieweit dieser Umstand unseren „kalten Wirkungsgrad" in seinem Wert zu beeinflussen vermag. — Denkt man sich Gase der verschiedensten Art in einer gegebenen Ofenanlage mit Luftvorwärmung nach dem Gegenstromprinzip verbrannt, so sind wir durch entsprechende Annahmen für

[1]) Stahl u. Eisen 1916, S. 56.

Digitized by Google

die Wirksamkeit der Vorwärmung in einem gewissen Falle in der Lage, für jeden anderen Fall den durch Vorwärmung zu erwartenden Gewinn zu errechnen. Zahlreiche Berechnungen solcher Art haben ergeben, daß die Luftwärme, solange die durch den hüttentechnischen Vorgang bestimmte Mindestabzugstemperatur dieselbe bleibt, ein unveränderlicher Bruchteil des jeweiligen Gasheizwertes ist — vorausgesetzt, daß in jedem Falle diejenigen Gasmengen zur Verbrennung gelangen, welche zur Erlangung der Gleichheit der Stundennutzleistung erforderlich sind. Die Luftwärme läßt sich also durch die Gleichung $W_L = a \cdot H_u$ ausdrücken, worin a eine durch die Anlage gegebene Konstante ist. Die Heranziehung der Stundenleistungsgleichheit des Ofens bei der Wertbestimmung verschiedener Gase ist ein bisher kaum beachteter Umstand, der gewiß seine Berechtigung hat, mag man es auch vorziehen, die größere Leistungsfähigkeit eines Gases in einer höheren Arbeitsleistung nutzbar zu machen. Unter Berücksichtigung der Luftwärme hat nun folgende Gleichung Geltung:

$$\frac{W_n}{H_u} = \frac{H_u + H_u \cdot a - W_R}{H_u} = 1 + a - \frac{W_R}{H_u},$$

d. h. es wird jeder der verschiedenen kalten Wirkungsgrade um die Konstante a größer. Dadurch ändern sich zwar die Größenverhältnisse der verschiedenen Wirkungsgrade, aber nicht die Größenunterschiede. Die Wertreihenfolge bleibt also in beiden Fällen dieselbe, womit die Brauchbarkeit des kalten Wirkungsgrades auch in Hinsicht auf Luftvorwärmung erwiesen ist.

Sind die Temperaturen, mit welchen die Gase in den Ofen eintreten, wesentlich verschieden, so muß selbstverständlich auch die Gaswärme in Rechnung gezogen werden. Das ist besonders in jenen Fällen nicht zu übersehen, wo der wärmetechnische Wert einer Anlage mit Ammoniakgewinnung (gewaschenes kaltes Gas) dem einer gewöhnlichen Generatorfeuerung (heißes Gas) kritisch gegenübergestellt werden soll.

Wir haben uns bisher mit dem Wert der Gase an sich beschäftigt und sind von deren Vorhandensein ausgegangen. In den meisten Fällen der Praxis ist jedoch der Rohbrennstoff das Gegebene, aus welchem Generatorgas im eigenen Betriebe hergestellt wird. In solchem Falle ist unser Interesse nicht so sehr auf den Wirkungsgrad des Gasheizwertes $\frac{H_u - W_R}{H_u}$ als auf den des Brennstoffheizwertes $\frac{H_u - W_R}{W_k}$ gerichtet, wobei W_k den Brennstoffheizwert bezeichnet. Die Ermittlung von W_k begegnet außerordentlichen Schwierigkeiten. Der zwischen den Beschickungen stark schwankende Anteil der flüchtigen Kohlenbestandteile am Vergasungsergebnis erschwert es, eine gute Durchschnittsprobe zu erhalten, aus der unter Kenntnis der mit den Rückständen der Verbrennung und als Ruß und Teer verlorengehenden Wärmemengen sich eine zuverlässige Bestimmung des auf 1 cbm Gas entfallenden Brennstoffheizwertes ermöglicht. Für allgemein vergleichende Zwecke muß daher von einer Festsetzung des Wertes $\frac{H_u - W_R}{W_k}$ abgesehen werden. Wir stehen daher vor der Frage, ob die Generatorgase wie bisher lediglich nach ihrem Heizwert beurteilt werden sollen oder ob der Wirkungsgrad des Gasheizwertes den Vorzug verdient.

Um hierüber Klarheit zu gewinnen, stellen wir die Beziehungen des Gasheizwertes zu seinem Wirkungsgrad und zum Wirkungsgrad des Brennstoffheizwertes dadurch fest, daß wir die beiden letzteren als eine Funktion des ersteren ausdrücken. Wir denken uns hierzu ein Luftgas von der Zusammensetzung:

$$CO_2 + CO + N = 1 \text{ cbm}.$$

O_2 zur Verbrennung $\frac{CO}{2}$ mit $\frac{CO}{2} \cdot 3{,}76 = CO \cdot 1{,}88$ Stickstoff:

$$N = 1 - CO_2 - CO,$$

ebenso

$$N = \left(CO_2 + \frac{CO}{2}\right) \cdot 3{,}76 = CO_2 \cdot 3{,}76 + CO \cdot 1{,}88$$

$$1 - CO_2 - CO = CO_2 \cdot 3{,}76 + CO \cdot 1{,}88$$

$$CO_2 = 0{,}21 - 0{,}605\ CO.$$

Rauchgase:

$$CO_2 = 0{,}21 - 0{,}605\ CO + CO = 0{,}21 + 0{,}395\ CO$$

$$N_2 \text{ prim.} = 1 - 0{,}21 + 0{,}605\ CO - CO = 0{,}79 - 0{,}395\ CO$$

$$N_2 \text{ sek.} \qquad\qquad 1{,}880\ CO$$

$$N_2 \text{ total} = 0{,}79 + 1{,}485\ CO$$

$$W_R = 1000 \cdot [0{,}501 \cdot (0{,}21 + 0{,}395\ CO) + 0{,}325 \cdot (0{,}79 + 1{,}485\ CO)] = 681\ CO + 362.$$

$$H_u = 3046 \cdot CO.$$

$$W_k = (CO_2 + CO)\ 4341 = (0{,}21 - 0{,}605\ CO + CO)\ 4341 = 1715\ CO + 912.$$

$$\frac{W_n}{H_u} = \frac{3046 \cdot CO - 681\ CO - 362}{3046 \cdot CO} = \frac{2365\ CO - 362}{3046 \cdot CO}$$

$$\frac{W_n}{W_k} = \frac{2365\ CO - 362}{1715\ CO + 912}.$$

Aus diesen beiden Werten tritt uns zunächst die besondere Bedeutung eines hohen Heizwertes beim Generatorgase entgegen. Je höher der Gasheizwert ist, desto größer wird die nutzbare Wärmeleistung der Wärmeeinheit, sowohl des Gasheizwertes als auch des Brennstoffheizwertes, und zwar geht bei letzterem die Werterhöhung der Wärmeeinheit noch schneller vonstatten als bei ersterem. Zu demselben Ergebnis gelangt man bei Mischgas; nur wird, insoweit die Heizwertzunahme auf das Wassergas zu rechnen ist, $\frac{W_n}{W_k}$ gegenüber $\frac{W_n}{H_u}$ noch schneller anwachsen, als es beim Luftgas der Fall ist. Es ist klar, daß der Veränderung nach, welche durch die Zunahme von H_u entsteht, das Bild, welches man aus den Werten von $\frac{W_n}{H_u}$ erhält, dem $\frac{W_n}{W_k}$ näher steht als H_u. Gleichwohl könnte man der Einfachheit wegen dem letzteren als Kriterium den Vorzug geben mit dem Hinweis, daß H_u und $\frac{W_n}{W_k}$ miteinander steigen und fallen und gleichzeitig ihren höchsten Wert erreichen. Dem ist für den Fall, welchen unsere Formel voraussetzt, Herstellung von Luftgas aus reinem Kohlenstoff, entschieden beizustimmen. Anders wird die Lage im praktischen Betriebe, wo außer CO auch CH_4 und H_2 als wärmeentwickelnde Gase in Betracht kommen und wo auch überschüssiger Dampf zum Heizgas tritt. Der Heizwert H_u unterscheidet nicht zwischen den zum Teil sehr wesentlichen Verschiedenheiten an nutzbarer Wärme für die Heizwerteinheit, die wir bei den Gasen CO, CH_4 und H_2 kennengelernt haben, und ebensowenig berücksichtigt er den schädlichen Einfluß eines größeren oder geringeren Feuchtigkeitsgehaltes des Gases, während in dem Ausdruck $1 - \frac{W_R}{H_u}$ all diese Umstände ihre ändernde Wirkung auf den Wert geltend machen. Wenn dabei auch die durch Ruß, Teer und Entaschung verlorengehenden Heizwertanteile keine Berücksichtigung finden, so führt der Wert $1 - \frac{W_R}{H_u}$ doch zu einer zuverlässigen Beurteilung, weil sich in ihm das Bewegliche des Vergasungsvorganges ausdrückt, während die bezeichneten Verluste bei der Gleichartigkeit der gangbaren Betriebsarten mehr oder weniger dieselben bleiben.

Der Wirkungsgrad des mit kalter Luft verbrannten kalten Gases bei gegebener Abzugstemperatur, $1 - \frac{W_R}{H_u}$, bestimmt also nicht nur für Gase verschiedenster Art die Reihenfolge des wahren Wertes der Heizwerteinheiten entsprechend den durch die Zusammensetzung des Gases bestimmten Anfangstemperaturen, sondern er läßt auch an Generatorgasen den größeren oder geringeren Wirkungsgrad der Gasfeuerung, bezogen auf die Generatorbrennstoffwärme, beurteilen. [739]

Digitized by Google

Neuere Apparate zur Reinigung des Kesselspeisewassers.

Von Dr. B. Werber.

Mit 16 Abbildungen. (Schluß von Seite 48.)

Der Reiniger System Reisert-Dervaux (Abb. 9) dient dazu, um harte Wässer und vor allem solche, die viel kohlensaure Verbindungen enthalten, weich zu machen und kristallklar zu filtrieren. Der Apparat besteht aus folgenden Hauptteilen: Einem kontinuierlich wirkenden Kalksättiger, dem Verteilungsapparat, dem Reaktionsraum und dem Reisertschen Kiesfilter.

Da sich Kalk im Wasser nicht wie Soda in beliebiger Konzentration auflösen kann und Kalkmilch im kontinuierlichen Betriebe sich nicht stets in gleichmäßiger Menge anwenden läßt, so kommt die Eigenschaft des Kalkes, sich in einem ganz bestimmten Verhältnis 1:778 im Wasser zu lösen, zustatten. Über diese Sättigung hinaus nimmt das Wasser keinen Kalk mehr in Lösung auf. Auf dieser Grundlage ist der Dervauxsche Kalksättiger gebaut. Er besteht im wesentlichen aus einem aufrechtstehenden konischen Gefäß *S*, dessen engster Querschnitt sich unten befindet. Durch den Hahn *K* und das darunter befindliche Rohr mit

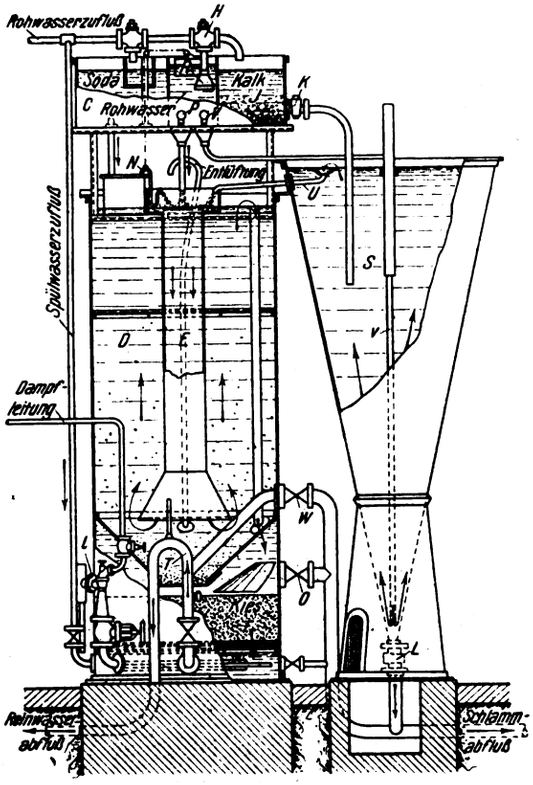


Abb. 9.

Trichter wird die vor einer Arbeitsschicht (durch Ablöschen und Verdünnen des Kalkes im Behälter *J*) bereitete Kalkmilch ganz unten in den Kalksättiger eingeführt, nachdem man unmittelbar vorher die ausgelaugten Kalkreste durch den Hahn *L* entfernt hat. Eine genau eingestellte Wassermenge fließt aus dem Regulierbehälter *R* durch das Ventil *V*, und das Rohr *v* unter die vorher eingeführte Kalkmilch und wirbelt diese stets auf. Das Wasser nimmt den Kalk mit in die Höhe, bis die Wassergeschwindigkeit infolge der zunehmenden Querschnittserweiterung so gering wird, daß Kalkteilchen, weil schwerer, nicht mehr folgen. Das Kalkwasser verläßt, nachdem es sich mit Kalk gesättigt hat, geklärt den Kalksättiger durch das Rohr *U*. Die zurückfallenden Kalkteilchen werden stets wieder von der Wasserströmung erfaßt und bis zur völligen Erschöpfung ausgelaugt.

Aus dem Sättigungsapparat tritt das Kalkwasser in das Mischrohr *E* im Reaktionsraum *D*. In dieses Mischrohr fließt auch aus dem Abteil *C* des Verteilungsapparates, durch Vermittlung des Siphons *N*, die Sodalösung und aus dem Abteil *R* durch den Hahn *P* das Rohwasser. In diesem Reaktionsraum setzt sich ein Teil des ausgefallenen Schlammes nieder und der Schlamm wird zeitweilig durch den Hahn *W* abgelassen. Im übrigen steigt das Wasser im Raume *D* in die Höhe und fließt oben durch ein Überfallrohr in das Reisertsche Kiesfilter *F*, um darauf durch Rohr *T* den Reinigungsapparat völlig klar zu verlassen. Das Filtermaterial braucht nie erneuert zu werden. Das Reinigen desselben erfordert etwa 5 Minuten und hat je nach der Schlammenge etwa täglich ein bis zweimal oder eventuell noch seltener zu geschehen. Man verfährt dabei in folgender Weise: Zunächst öffnet man den Schlammhahn *O* und stellt die beiden Dreiweghähne so um, daß das dem Apparat zufließende Wasser anstatt in den Verteilungsapparat unter das Filter gelangt, alsdann setzt man den Luftdruckapparat *l* durch Öffnen des Dampfventils in Tätigkeit. Während nun die verteilt durch das Filter gedrückte Luft das Filtermaterial gründlich durchrührt und den Schlamm losreißt, nimmt das rückströmende Wasser denselben mit und führt ihn zum Schlammabzug fort. Nach einigen Minuten stellt man den Luftdruckapparat wieder ab und läßt das Wasser noch so lange nachströmen, bis es aus dem Schlammhahn *O* nicht mehr schlammig austritt. Schließlich setzt man die Dreiweghähne wieder in die ursprüngliche Stellung zurück, so daß das Wasser wieder in den Verteilungsapparat strömt.

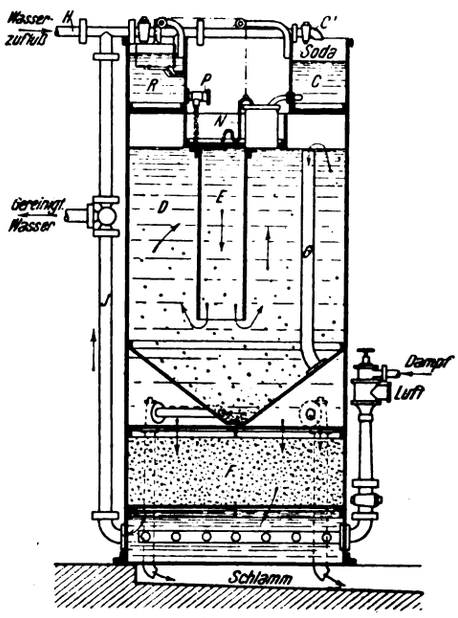


Abb. 10.

Zur Reinigung solcher Wässer, die nicht allzuviel kohlensaure Salze enthalten, sowie für kleinere Wassermengen, so daß durch Verwendung kaustischer Soda anstatt Kalkhydrat die laufenden Kosten für die Chemikalien nicht zu groß werden, hat sich der Apparat System Reisert (Abb. 10) als geeignet erwiesen. Derselbe besteht aus einem Hochbehälter für die Sodalösung und für die Wasserregulierung, aus einem Reaktionsraum und aus dem Reisertschen Kiesfilter.

Das zu reinigende Wasser wird durch das Rohr *H* der Abteilung *R* im Hochbehälter zugeführt. Ein darin befindlicher Schwimmer hält den Wasserspiegel stets in gleicher Höhe, so daß die Ausflußmenge aus dem der Leistung des Apparates entsprechend eingestellten, regulierbaren Ventil *P* konstant ist. Die Sodalösung befindet sich im Abteil *C*. Sie wird dadurch hergestellt, daß man eine gewogene Menge kaustischer und kalzinierter Soda in denselben einbringt, worauf man durch den Hahn C^1 eine entsprechende, auf einer Skala abzulesende Menge Wasser darüber laufen läßt. Die Regulierung des Auslaufs dieser Lösung geschieht durch Vermittlung des Siphons *N*, der von dem Schwimmer im Abteil *R* aus beeinflußt wird, so daß beim Aufhören des Wasserzuflusses und damit eintretendem Sinken des Schwimmers auch die Sodalösung aufhört auszulaufen. Die Wirkungsweise des Apparates ist daher eine vollständig selbsttätige. Das durch das Ventil *P* austretende Wasser mischt

Digitized by Google

sich mit der Sodalösung und wird durch das Rohr *E* in den unteren Teil des Reaktionsraumes *D* geführt. Von hier steigt es in die Höhe und fließt nach vollendeter Reaktion durch das Rohr *G* über das Filter *F*, passiert dasselbe und verläßt gereinigt den Apparat durch das Rohr *J*. Diese Apparate eignen sich für die Reinigung von in ihrer Zusammensetzung häufig wechselnder und stark schlammhaltiger Wässer.

Der Reiniger läßt sich in einfacher Weise mit einer Vorwärmung kombinieren. In diesem Fall wird im Reaktionsraum *D* ein einfacher geschlossener Vorwärmer angebracht, bestehend aus zwei zylindrischen, konzentrisch angeordneten Mänteln, die außen vom Wasser umspült werden, während durch den inneren ringförmigen Hohlraum Abdampf oder direkter Dampf geleitet wird. Die Filterreinigung erfolgt in gleicher Weise wie bereits beim Filter Abb. 9 beschrieben.

Das in Abb. 11 dargestellte Bollmann-Schnellfilter besteht aus einem zylindrischen Gehäuse *A* mit dem konischen Boden *B* und dem gewölbten Deckel *C* und ruht auf den Säulen oder untermauerten Sockeln *D*. Im unteren Teil des Gehäuses liegt in Sand eingebettet das diametrale Sammelrohr *H* mit den nach beiden Seiten abzweigenden Siebröhren *F*. Über der Sandschicht befindet sich eine ringförmige, oben offene Rinne *X*. An der tiefsten Stelle des Bodens ist ein aus Düse *O* und Druckrohr *P* bestehender Strahlapparat eingebaut. Das Druckrohr *P* geht durch den konischen Ablenkungskörper *U*, auf welchem sich die Konusspülung befindet. Am Deckel des Filters ist die Entlüftungsleitung *L* angebracht, am T-Stück der Entleerungshahn *J*.

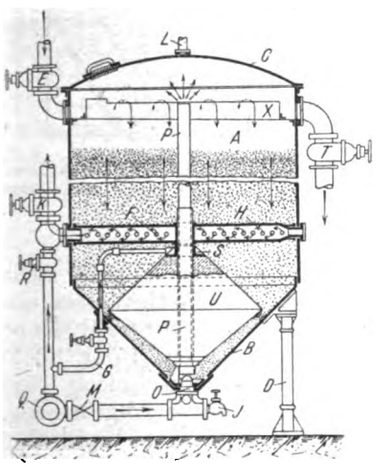


Abb. 11.

Zum Filterbetrieb tritt das Rohwasser durch den Schieber *E* zunächst in die ringförmige Rinne *X*, gelangt dann auf die Oberfläche der Sandfüllung, durchdringt dieselbe und sammelt sich in den Siebröhren *F*, von wo aus das nunmehr gereinigte Wasser durch das Sammelrohr *H* bzw. durch Schieber *K* zu seiner weiteren Verwendung abfließt. Sobald der Apparat verschmutzt ist, was je nach der Beschaffenheit des Rohwassers und der angewandten Filtergeschwindigkeit früher oder später eintritt, wird die Wäsche des Filters in Betrieb genommen. Zunächst wird die Nebenwäsche angestellt und mit Hilfe derselben der in den obersten Schichten des Filtersandes abgelagerte Schmutz entfernt. Zu diesem Zwecke wird das Druckwasser der Waschwasserleitung *Q* durch die mit Schieber *R* versehene Nebenspülung in das Sammelrohr *H* und von hier in die Siebröhren *F* geleitet. Von diesen strömt es entgegengesetzt der Filterrichtung, also von unten nach oben, durch die Sandmasse hindurch. Das die Verunreinigungen mitführende Waschwasser fließt über den Rand der mit Gefälle angeordneten Ringrinne *X* durch die mit Schieber *T* versehene Waschwasserableitung ab. Sobald das Waschwasser anfängt erheblich klarer zu werden, wird durch Schließen des Schiebers *R* die Nebenwäsche abgestellt.

Die in den tieferen Sandschichten abgelagerten Verunreinigungen können durch diese einfache Rückspülung nicht entfernt werden; es ist die Aufgabe der Strahlwäsche, dieselben vollständig zu beseitigen, und somit ein durch die Verunreinigungen oftmals hervorgerufenes Verhärten und Verklumpen der Sandfüllung zu vermeiden. Zur Inbetriebsetzung der Strahlwäsche wird das Druckwasser der Waschwasserleitung *Q* durch Öffnen des Schiebers *M* der Strahldüse *O* zugeführt und in das Druckrohr *P* geschickt. Dabei wird der Filtersand kontinuierlich aus der Tiefe des konischen Bodens mitgerissen und wieder an der Oberfläche des Sandes abgesetzt. Das schmutzige Waschwasser fließt wiederum, wie bereits erwähnt, über die Ringrinne *X* durch die Waschwasserleitung ab. Die gesamte Filterfüllung nimmt an dieser Wanderung teil. Durch Reibung der einzelnen Sandkörner gegeneinander und durch die kräftige Spülung wird auf diese Weise eine gründliche Sandreinigung erzielt. Gleichzeitig mit der Strahlwäsche wird durch Öffnen des Schiebers *G* die auf dem Lenkkörper *U* befindliche Konusspülung *S* angestellt, die den Zweck hat, das Rutschen des Sandes während der Wäsche zu unterstützen und ein Sitzenbleiben desselben zu verhindern. Durch den Lenkkörper *U* wird die Sandmasse gezwungen, bei der Wäsche ihren Weg so zu nehmen, daß alle Sandkörner gleichmäßig an der Strahlwäsche teilnehmen, ohne daß dabei Sand in den Ecken des Filters sitzenbleibt. Sobald an der Beschaffenheit des abfließenden Waschwassers erkannt wird, daß die Reinigung des Sandes beendet ist, werden Strahlwäsche und Konusspülung abgestellt. Infolge der Strahlwäsche lagert jetzt der Filtersand kraterförmig um die Ausflußöffnung des Strahlrohres herum. Durch die dadurch hervorgerufene ungleiche Dicke der aktiven Sandschichte würde die Filterwirkung beeinträchtigt werden. Um diese kraterförmige Lagerung zu beheben, ist nur ein kurzes Anstellen der Nebenwäsche nötig, durch welche der Sand vollständig eingeebnet wird. Der Filterbetrieb kann nunmehr von neuem beginnen, ohne ein Vorlauffiltrat abzuwarten.

Angestellte Versuche haben ergeben, daß es ohne weiteres möglich ist, das zu filtrierende Wasser direkt durch die Bollmann-Filteranlage unter Benutzung von Zentrifugalpumpen durchzudrücken und es den Verbrauchsstellen zuzuleiten. Es kann daher der Filtratabfluß aus einem Filter gleichzeitig als Waschwasserzufluß zu einem zweiten Filter dienen. Bei dieser Anordnung, die überall da anwendbar ist, wo zwei oder mehr Filter aufgestellt werden, erübrigt sich die Errichtung eines besonderen Hochbehälters und einer Pumpenanlage zur Wasseraufspeicherung für die Reinigung des Filtersandes.

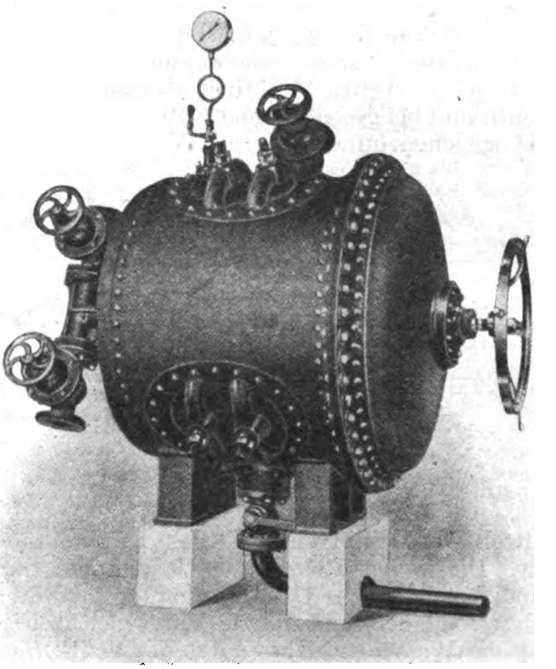


Abb. 12.

Das in Abb. 12 wiedergegebene Trommelfilter System Dabeg ist ein Druckfilter, das in die Druckleitung der Kesselspeiseleitung eingebaut und daher für den jeweiligen Kesseldruck gebaut wird. Es besteht aus einem zylindrischen Mantel, in dem eine von außen drehbare Siebtrommel sich befindet, die mit Quarzsand gefüllt und horizontal stopfbüchsenlos gelagert ist. Das Speisewasser tritt in den Mantel

Digitized by Google

ein, durchdringt die Siebtrommel mit dem Filtermaterial und strömt so filtrierend durch die hohle Achse der Trommel dem Kessel zu. Die Siebtrommel ist aus Aluminiumblech hergestellt und ist einerseits durch eine hohle Achse an einem Bronzekugelring gelagert, der gleichzeitig als Stopfbüchse dient und liegt andererseits auf der Welle auf, mittels welcher das Filter zwecks Reinigung durch ein außen angebrachtes Handrad gedreht werden kann. Die Waschung des Filters kann rasch und ohne Betriebsstörung durch Umkehrung des Wasserweges vorgenommen werden. Tritt Waschwasser oder auch Dampf durch die hohle Achse in das Filter, so lockert sich das Filtermaterial auf, durch Drehen der Siebtrommel wird der Sand gründlich durchgemischt und reibt sich gegenseitig blank. Das Waschwasser wird aus dem Filtermantel solange abgelassen, bis es rein ist. Durch Umstellen des Wasserweges und Schließen des Ablasses ist das Filter wieder funktionsbereit.

Das Reisertsche Kiesfilter (Abb. 13 und 14) besteht aus einem geschlossenen oder offenen Behälter von zylindrischer oder prismatischer Form, in welchem auf einem Sieb *f* aus gelochtem Blech und Drahtgeflecht feiner Perlkies *F*

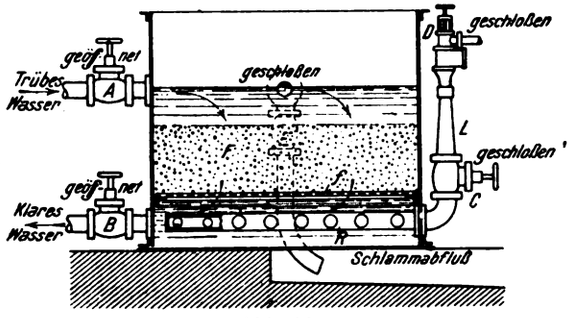


Abb. 13.

von gleichmäßiger Körnung gelagert ist. Abb. 13 zeigt den Apparat im gewöhnlichen Betrieb. Das trübe Wasser strömt durch das Ventil *A* ein, durchdringt den Kies und fließt durch das Ventil *B* klar ab. Ist das Filtermaterial soweit verschlammt, daß die Leistung merklich abunehmen beginnt, so muß das Filter ausgewaschen werden. Zu diesem Behufe schließt man das Ventil *A*, öffnet dagegen das Schlammabflußventil und bei geschlossenen Filtern einen kleinen Lufthahn. Desgleichen öffnet man das Ventil *C* (Abb. 14) und

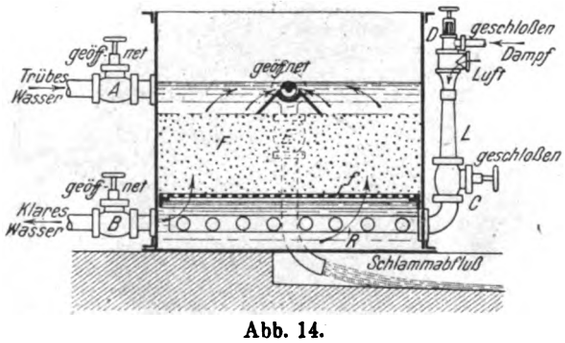


Abb. 14.

setzt mittels des Dampfventils *D* den Luftkompressor *L* in Tätigkeit. Die in das Rohrsystem *R* gepreßte Luft strömt durch eine Anzahl kleiner Öffnungen unter das Filtermaterial und in dasselbe hinein und rührt es unter gleichzeitiger Rückströmung des Wassers, welches durch das Ventil *B* oder einen besonderen Stutzen zugeführt wird, energisch auf. Der Schlamm wird dadurch losgerissen und fließt durch das Ventil *E* ab, während die Luft durch den Lufthahn entweicht. Nach einigen Minuten stellt man den Luftkompressor *L* wieder ab und läßt das Wasser noch 2—3 Minuten rückströmen, damit so alle Luft aus dem Kies entfernt und letzterer völlig rein wird. Hierauf werden die Ventile wieder in ihre ursprüngliche Lage (nach Abb. 13) gestellt. Das Auswaschen nimmt etwa 5 Minuten in Anspruch.

Die Leistungsfähigkeit des Filters ist naturgemäß durch die Beschaffenheit des Wassers festgelegt, doch kann man durchschnittlich für 8 cbm/St 1 qm Filterfläche annehmen. Die Reinigung des Filters wird in der Regel einmal täglich vorgenommen. Wird eine ganze Filterbatterie aufgestellt, so genügt für diese ein Luftdruckapparat.

Bei dem Sandsäulenfilter System Schumann (Abb. 15) wird in einem kleinen Raum dadurch eine große Filterfläche erzielt, daß sich der Kies in einer kegelförmigen Schicht ablagert. Die konzentrischen, treppenartig angeordneten Ringe, welche die innere Begrenzung der Filterschicht bilden, verhindern ein Eindringen des Kieses in den Innenraum, so daß das zu filtrierende Wasser gleichmäßig von hier aus durch den Kiesmantel fließen kann. Das Wasser sammelt sich, nachdem die Verunreinigungen festgehalten worden sind, in dem durch den Kegel gebildeten äußeren Raum und verläßt das Filter durch das Steigerohr.

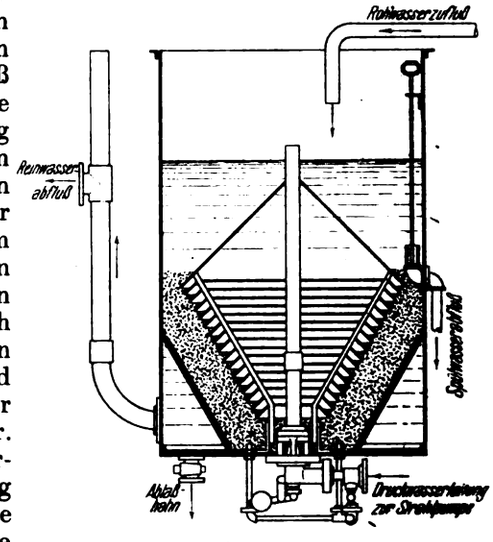


Abb. 15.

Sobald die Filterschicht undurchlässig geworden ist, wird die am Boden befindliche Strahlpumpe in Tätigkeit gesetzt, und zwar durch eine Pumpe, oder, sobald mehr als $1^1/_2$ Atm. Druck zur Verfügung stehen, durch Wasser aus einem Hochbehälter. Der Kies wird durch die Strahlpumpe angesaugt, in dem in der Mitte angebrachten Rohr hochgeschleudert und fällt auf ein konisches Rutschblech, von welchem er wieder in den für ihn bestimmten ringförmigen Hohlraum ablagern kann. Seitlich angeordnete Spülrohre unterstützen den Waschprozeß. Das überschüssige schmutzige Wasser wird durch den Spülwasserabfluß abgeleitet. Ein am Boden angeordneter Hahn dient zum vollständigen Ablassen des Filters nach beendeter Waschperiode. Die Reinigung des Filters wird meist täglich oder alle zwei Tage vorgenommen.

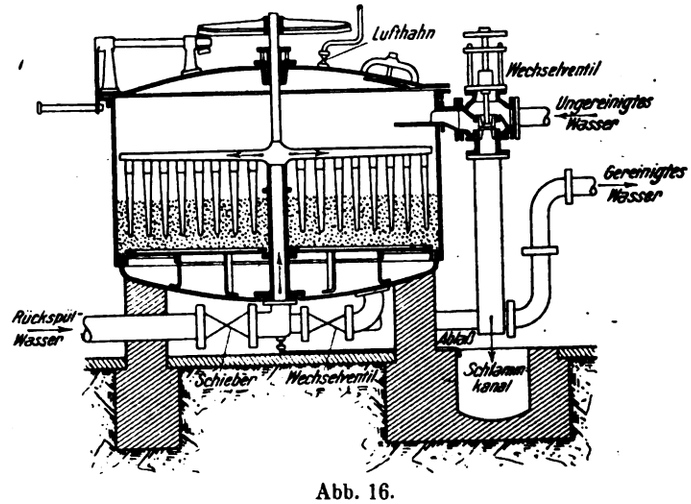


Abb. 16.

Das in Abb. 16 dargestellte Filter der Maschinenfabrik Grevenbroich besteht aus einem offenen oder durch einen gewölbten abnehmbaren Deckel verschlossenen runden Behälter, der durch einen Siebboden in einen größeren oberen und einen kleineren unteren Raum geteilt ist. Der obere Raum, worin das Filtermaterial auf dem Siebboden ruht, ist mit einer besonderen Rühr- und Spülvorrichtung

Digitized by Google

zum Auswaschen des durch den Gebrauch verunreinigten Filtermaterials versehen. Diese Vorrichtung besteht aus einem über dem Filtermaterial liegenden horizontalen Rohr, von dem aus eine Anzahl hohler, mit Spritzlöchern versehener Rührarme nach unten in das Filtermaterial hineinragen. Sie sitzt leicht drehbar auf dem Eintrittsrohr für das Spülwasser und wird durch ein Kegelräderpaar und Handkurbel oder Riemenscheibe in Bewegung gesetzt. Die zu filtrierende Flüssigkeit tritt durch das obere Wechselventil in das Filter ein, durchdringt das Filtermaterial und läßt alle Unreinigkeiten darin zurück, um klar und gereinigt unten abzufließen.

Soll das Filter ausgewaschen werden, so schaltet man die beiden Wechselventile am Filter um und öffnet den Schieber für das Rückspülwasser, wozu gewöhnliches Verbrauchswasser verwendet werden kann. Das Auswaschwasser tritt von unten durch den Siebboden, sowie durch das senkrechte Rohr in die im Filter liegende Spülvorrichtung ein. Das durch die Öffnungen der senkrechten Rührarme spritzende Wasser wirbelt die Filtermasse kräftig auf und spült diese zugleich von den Rohren weg. In Verbindung mit dem durch den Siebboden eindringenden Spülwasser wird die Filterschicht dadurch so aufgelockert, daß das Rührwerk leicht in Drehung gesetzt werden kann. Das Filtermaterial wird gründlich umgerührt und von allen anhaftenden Schlammteilen befreit, die durch das obere Wechselventil abfließen und dem Schlammkanal zugeführt werden. Sobald das Spülwasser annähernd klar austritt, ist die Auswaschung beendet und kann dann, nach Umschalten der Wechselventile, von neuem mit der Filtration begonnen werden.

Die Reichlingschen Stufenfilter bestehen aus zwei oder mehr übereinander angeordneten, durch je eine Wasserschale getrennten, Filtern. Das Filtermaterial ist in der Regel Kies, der von unten nach oben fortschreitend feiner genommen wird. Das zu filternde Wasser durchfließt das Stufenfilter von unten nach oben. Die im Wasser schwebenden Schlammteilchen kommen zuerst an die Unterfläche des untersten Filters; dort werden sie zum Teil durch Flächenanziehung festgehalten, schichten sich zusammen und sinken, schwer genug geworden, zu Boden. Dabei reißen sie einen großen Teil der aufsteigenden leichteren Schlammteilchen zu Boden. Dieser nicht unbedeutende Teil der schwersten schwebenden Unreinigkeiten fällt von vornherein von der Filterung aus, wodurch eine wesentliche Entlastung der Filter entsteht. Die durch das unterste grobe Kiesfilter mit 15 mm Körnung hindurchgehenden Schlammteile werden zum Teil von der Unterfläche des Mittelfilters von 8—15 mm Korngröße festgehalten, vereinigen sich hier und sinken, schwer genug geworden, auf die Oberfläche des unteren Filters. Die leichtesten und feinsten Schlammteilchen, welche das mittlere Filter noch durchläßt, werden von der Unterfläche des obersten Feinfilters, das aus Kies von $1^1/_2$ bis 3 mm Korngröße besteht, angezogen und festgehalten und es wiederholt sich der obige Vorgang. Weil das Wasser die Filter von unten nach oben durchfließt, wird der auflagernde Schlamm beständig in Schwebe gehalten. Er wird sich nicht in den Kies hineindrücken und diesen verstopfen. Jede Abteilung ist behufs Reinigung durch ein besonderes Mannloch zugänglich. [652]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Die Vergasung der Brennstoffe in Gasgeneratoren als Mittel zur Versorgung unserer Wohnstätten und gewerblichen Betriebe mit billigem Heiz- und Kraftgas. Schon seit langem hat man erkannt, daß das durch trockene Destillation der Brennstoffe gewonnene Leuchtgas wegen seines hohen Preises nicht die Grundlage für eine tiefeingreifende Umgestaltung unseres Feuerungswesens bilden kann, und man hat schon frühzeitig sein Augenmerk auf andere Gaserzeugungsverfahren gerichtet. Als ein solches kam in erster Linie die vollständige Vergasung der Brennstoffe mittels Luft und Wasserdampf in Betracht. Das auf diese Weise gewonnene sog. „Generatorgas" ist seitdem ein sehr wichtiger Heizstoff in industriellen Feuerungen geworden. Trotzdem erforderte seine Herstellung bis in die neuere Zeit noch so viel Kosten, daß die Generatorgasfeuerung im allgemeinen hinsichtlich des Brennstoffverbrauches hinter der gewöhnlichen Rostfeuerung zurückstand und meist nur dort Eingang fand, wo die ihr eigenen Vorzüge, z. B. die Erzielung sehr hoher Ofentemperaturen, den Ausschlag gaben. Inzwischen hat die Technik der Generatorgaserzeugung große Fortschritte gemacht, die der Verfasser auch im Hinblick auf die Frage der Versorgung unserer Wohnstätten und gewerblichen Betriebe mit billigerem Heiz- und Kraftgas einer eingehenden Betrachtung unterzieht.

Von den durch Vergasung mittels Sauerstoffes zu gewinnenden Gasen kommt zunächst das Wassergas in Betracht, das durch Einwirkung von Wasserdampf auf erhitzten Kohlenstoff (Koks) gewonnen wird. Damit ein Gas von möglichst hohem Gehalt an brennbaren Bestandteilen und möglichst niedrigem Gehalt an Kohlensäure gebildet wird, ist die Aufrechterhaltung höherer, mindestens 800° übersteigender Temperaturen erforderlich. Nach Strache sind aus 1 kg Koks mit einem Heizwert von 7500 WE 1,8 cbm Wassergas zu 3000 WE/cbm zu gewinnen, was einem Wirkungsgrad von 72% entspricht. Als Zusatz zum Steinkohlengas findet Wassergas bereits eine sehr ausgedehnte Verwendung, setzt doch die Hälfte der großen Gasanstalten gleichmäßig das ganze Jahr hindurch Wassergas dem Steinkohlengas zu, andere wieder nur im Winter oder nach Bedarf. Neuerdings ist man auch schon dazu übergegangen, Wassergas für industrielle Zwecke von einer Zentralstelle aus an die Verbraucher abzugeben, beispielsweise gibt das Gaswerk Frankenthal in der Pfalz neben dem Steinkohlengas auch blaues Wassergas mit einem Heizwert von 2700 WE/cbm für gewerbliche Zwecke unter einem Drucke von 800 mm W.S. zu einem Preise von $4^1/_4$ Pf./cbm ab. Der Wärmepreis stellt sich demnach beim Wassergas erheblich niedriger als beim Steinkohlengas.

Um nun eine weitere Verbilligung des Wassergases zu erzielen und es so gegenüber der direkten Verfeuerung der Brennstoffe wettbewerbsfähiger zu machen, sind neuerdings zwei Wege eingeschlagen worden, denen beiden gemeinschaftlich ist, daß als Ausgangsstoff Steinkohle verwendet und der Brennstoff in demselben Ofen völlig vergast wird, wobei als Nebenprodukte Teer und Ammoniak gewonnen werden. Die früheren Versuche dieser Art scheiterten in der Hauptsache daran, daß man zur Vermeidung einer kostspieligen Reinigeranlage bestrebt war, den Teer im Gaserzeuger durch Zersetzung zu beseitigen, was jedoch nur unvollkommen gelang. Die neueren Verfahren sind dagegen bestrebt, das wertvolle Ammoniak und den Teer zu gewinnen. Die hierfür angewendeten Gaserzeuger sind entweder mit einer in den Schacht eingebauten Entgasungsretorte ausgestattet, oder sie arbeiten ohne eine solche, also ähnlich wie die gewöhnlichen Wassergasgeneratoren. Zu den Ausführungen der ersteren Art gehören der Wassergaserzeuger von Strache und der Zwillingswassergaserzeuger von Tully; das in ihnen hergestellte Gemisch von Steinkohlen- und Wassergas wird als „Doppelgas" bezeichnet, das einen Heizwert von 3200—3500 WE/cbm hat. Nach Tully erhält der Verbraucher von Doppelgas für dasselbe Geld mindestens 45% Wärme mehr als der Verbraucher von Steinkohlengas bei gleichzeitig größerem Gewinn für die Gasanstalt. Diese Preisverhältnisse verschieben sich noch mehr zugunsten des Doppelgases, wenn man den Umstand berücksichtigt, daß sich zu seiner Herstellung auch die billigeren Steinkohlensorten eignen.

Eine zweite Bauart von Wassergaserzeugern für die Vergasung von Steinkohlen besitzt keine Entgasungsretorten. Die Entgasung des in den oberen Schachtraum eingeführten Brennstoffes erfolgt unmittelbar durch die Wärmeschaltung von unten und durch die aufsteigenden heißen Generatorgase. Die Dellwick-Fleischer-Wassergasgesellschaft hat diese bereits früher in Amerika ausgeführten Gaserzeuger in der Weise weitergebildet, daß die Entgasungsschicht möglichst nur von dem gebildeten Wassergas durchstrichen wird. Das erzeugte Gasgemisch soll einen Heizwert von 3000 WE/cbm besitzen, jedoch liegen weitere Mitteilungen über die erzielten Betriebsergebnisse noch nicht vor. Mit dem Fortfall der Retorten ist jedenfalls ein vereinfachter Aufbau und eine Verringerung der Unterhaltungskosten verbunden, dagegen wird ein Verlust der sich während des Heißblasens entwickelnden Destillationsgase schwer zu vermeiden sein, der aber nicht von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Ein weiterer Weg für die vollständige Überführung der festen Brennstoffe in Gas besteht in der Erzeugung von Generatorgas, d. i. in der Vergasung mittels Luft in kontinuierlichem Betriebe. Erfolgt diese durch Luft allein, so wird das gewonnene Produkt auch als Luftgas und im Falle einer gleichzeitigen Anwendung von Wasserdampf auch als Halbwassergas (Mischgas, Dowsongas) bezeichnet. Eine besondere Art der letzteren Vergasungsweise ist das Mondsche Verfahren; bei diesem wird der Wasserdampfzusatz zur Vergasungsluft sehr groß bemessen.

Das Generatorgas hat zuerst in der Hüttentechnik eine Bedeutung erlangt. Der Gedanke, dieses in einfacher Weise herzustellende Gas auch für die häuslichen Feuerstätten zu benutzen, wurde zuerst in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von Bischoff ausgesprochen, aber weder seine, noch die Bestrebungen der Gebr.

Digitized by Google

Siemens hatten irgendeinen sichtbaren Erfolg. Der Hauptgrund hierfür war wohl der, daß bei den älteren Generatorbauarten die Verluste nicht weniger als 40% betrugen. Günstiger wurden diese Verhältnisse mit der Einführung mechanischer Entaschungs- und Schürvorrichtungen, die zu einer gleichmäßigeren Gasbildung und zu geringeren Wärme- und Brennstoffverlusten führten. Ferner hat die Entwicklung der neuzeitlichen Generatoren eine wirtschaftliche Ausnutzung geringwertiger und selbst solcher Brennstoffe ermöglicht, die in gewöhnlichen Feuerungen kaum noch eine nutzbringende Verwendung gestatten. Die beiden bedeutsamsten Fortschritte jedoch, die für die Entwicklung der Gaserzeugungstechnik in der Zukunft die größten Ausblicke bieten, sind einmal in der Schaffung von Hochleistungsgeneratoren und andererseits in dem rationellen Ausbau der Methoden zur Gewinnung wertvoller Bestandteile bei der Vergasung der Kohle als Nebenprodukte zu sehen.

Durch die Anwendung von Gebläsen, und zwar vorzugsweise des handlichen Dampfstrahlgebläses an Stelle des Schornsteinzuges, wurde das Arbeiten mit höheren Brennstoffschüttungen und als Folge hiervon auch die Anwendung einer höheren Windgeschwindigkeit ermöglicht, womit wiederum eine entsprechende Steigerung der auf den Schachtquerschnitt bezogenen Vergasungsleistung verbunden war. Eine weitere Erhöhung der letzteren wurde durch die Einführung der Drehrostgeneratoren erzielt, bei denen das stetige Austragen der Asche und die dauernde Schürung der Brennstoffsäule die Aufrechterhaltung einer für die Gasbildung geeigneten, gleichmäßig temperierten Feuerzone bewirkten und eine erhöhte Windgeschwindigkeit sowie die Anwendung größerer Schachtquerschnitte zuließen. Die letzteren erreichten einen Durchmesser bis zu 3 m, und die Durchsatzleistung betrug bei Steinkohlen bis zu 25, bei Braunkohlen bis zu 36 t in 24 Stunden. Mit den angegebenen Zahlen haben die Drehrostgaserzeuger, deren hauptsächlichste Ausführungen an die Namen von Kerpely und Hilger geknüpft sind, und die sich überraschend schnell in der Hüttenindustrie eingeführt haben, im allgemeinen den Höhepunkt ihrer Leistungsfähigkeit erreicht.

In hüttenmännischen Kreisen hatte man schon lange erkannt, daß auch der zum Erblasen des Roheisens dienende Hochofen nebenbei ein Gaserzeuger sei, der große Mengen eines zu Heizzwecken brauchbaren Gases liefere, ohne daß er die für die richtige Gasbildung im gewöhnlichen Generator erforderliche Bedienung brauche. Versuche mit Gasgeneratoren, die nach Art kleiner Hochöfen betrieben wurden, wurden u. a. von Taylor in England und Sailler in Österreich vorgenommen. Ein bekannter von Sépulchre angegebener und von der Firma Fichet & Heurtey in Paris hergestellter Generator ist der S.-F.-H.-Generator, der einem kleinen Holzkohlenhochofen sehr ähnlich sieht und mit sehr hoher Brennmaterialschicht, mit großen Windmengen und Windpressungen und ohne Dampf, also mit Luft allein arbeitet. Trotzdem die Ergebnisse des S.-F.-H.-Generators hinsichtlich der Vergasungsleistung etwa das Fünf- bis Sechsfache der Durchschnittsleistung von Drehrostgeneratoren betrugen, haben sich die Erwartungen, die man an diese französische Bauart des Gaserzeugers mit Abführung der Schlacke in flüssiger Form geknüpft hat, nicht erfüllt. Es zeigten sich nämlich bei diesen kurz als Schlackenschmelz- oder Abstichgeneratoren bezeichneten Gaserzeugern im Betriebe sehr unangenehme Störungen. Infolge der Bildung von Schlackenbrücken in einer oberhalb der Winddüsen liegenden Schichthöhe wurde das Nachsinken des Brennstoffes in die normal vor den Düsen liegende Verbrennungszone verhindert, und die letztere wanderte daher nach oben. Die Folge davon war, daß die aus der jetzt höher liegenden heißen Zone abtropfende flüssige Schlacke vor den Düsen auf kalten Wind traf und erstarrte, was Verstopfungen im Herde und eine Versetzung der Winddüsen herbeiführte. Marconnet versuchte diese Schlackenbrücken durch ein Rührwerk zu zerstören und auf diese Weise das Nachsinken des Brennstoffes nach der Düsenzone zu bewirken. Aber erst, als an Stelle von Luft Wasserdampf in den Gaserzeuger eingeführt wurde, gelang es, der aus dem vorzeitigen Schmelzen der Schlacken hervorgerufenen Schwierigkeiten Herr zu werden. Das Verfahren des Dampfeinblasens in Schlackenschmelzgeneratoren wurde zuerst von dem Eisenwerk Jagstfeld in Württemberg ausgebildet und ist jetzt bei den neueren Bauarten dieser Generatoren in Aufnahme gekommen (Schlackenschmelzgenerator nach Servais). Die in der Praxis erzielten Erfolge sind als recht zufriedenstellend zu bezeichnen. Beispielsweise beträgt die Durchschnittsleistung der von der Firma Paul Würth & Co. in Luxemburg auf der Zeche Prinzregent der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-A.-G. aufgestellten Generatoren bei Verarbeitung von Kleinkoks von 8—25 mm Korngröße je 60 t in 24 Stunden. Das Gas enthält 34% CO und nur 1—2% CO_2, der Heizwert schwankt zwischen 1200—1350 WE. Die Firma Würth führt jetzt Großgaserzeuger mit Tagesleistungen bis zu 120 t aus. Die Hauptvorteile, die die neuzeitlichen Hochleistungsgeneratoren für die Zukunft erwarten lassen, sind demnach:

1. Geringere Anlage-, Instandhaltungs- und Bedienungskosten infolge des Ersatzes zahlreicher Einzelgeneratoren durch wenige Großgaserzeuger.

2. Die Möglichkeit der nutzbringenden Verarbeitung auch minderwertiger Brennstoffe, wie Kohlenstaub- und Koksaschenbriketts usw.

Die zweite für die Entwicklung der Gaserzeugung bedeutsame Tatsache ist in dem rationellen Ausbau der Methoden zur Gewinnung wertvoller Bestandteile bei der Vergasung der Kohle als Nebenprodukte zu sehen. Insbesondere ist es der in den natürlichen Brennstoffen sowie auch in der entgasten Kohle, im Koks, in mehr oder weniger beträchtlichen Mengen vorhandene chemisch gebundene Stickstoff, der bei der direkten Verbrennung des Brennstoffes ungenutzt verlorengeht, bei der Vergasung jedoch zum großen Teil als Ammoniak gewonnen werden kann, das in Form des schwefelsauren Ammoniaks ein wertvolles Düngemittel darstellt.

Die grundlegende Verbesserung in der Gewinnung des chemisch gebundenen Stickstoffes bei der Vergasung von Kohle ist bekanntlich auf Dr. Ludwig Mond zurückzuführen. Sein Verfahren, nicht nur den bei der Destillation der Kohle freigewordenen, den „flüchtigen" Stickstoff, sondern auch den „koksfixen" Stickstoff zu gewinnen, beruht in der Hauptsache darauf, daß die Vergasung unter Anwendung sehr großer Wasserdampfmengen (bei Steinkohlen bis zu $2^1/_2$ kg auf 1 kg vergasten Brennstoffes) durchgeführt wird. Die Zusammensetzung von Mondgas ist im Durchschnitt etwa folgende: 16% CO_2, 11% CO, 24—27% H_2, 2—3,5% CH_4.

In England sind Mondgasanlagen von der Firma Power Gas Corporation, ferner von Duff sowie von Crossley, in Deutschland von der Deutschen Mondgasgesellschaft ausgeführt worden, in denen u. a. auch Torf und Braunkohle vergast werden. Die in den Anlagen der Deutschen Mondgasgesellschaft mit verschiedenen Brennstoffen erzielten Ergebnisse sind nach Trenkler:

	Bei Torf	Braunkohle	Westfälisch. anthrazit. Steinkohle	Oberschlesischer Steinkohle	Abfall-Steinkohle
Unterer Heizwert des Gases WE/cbm	1265	1445	1320	1300	1333
Gasmenge per 1 t Rohkohle cbm	1690	1720	4900	—	3990
Chemischer Nutzeffekt des Generators	65,5%	69,9%	74,1%	69,4%	71,2
Berechnete Luftmenge per 1 t Rohkohle . . . . . cbm	928	655	2250	2070	1790
Berechnete Dampfmenge per 1 t Rohkohle . . . . . kg	830	585	2100	2020	1675
Ausbeute an wasserfreiem Teer per 1 t Trockenkohle . . . . . kg	85,8	94,8	—	[51,5	50,1
Ausbeute an Ammoniumsulfat per 1 t Rohkohle . . . . . kg	24,0	19,7	45,2	40,1	28,7

Der thermische Wirkungsgrad der Vergasung bei Mondanlagen, der für gewöhnlich nicht mehr als 50—55% beträgt, ist im Vergleich zu dem gewöhnlichen Gaserzeuger niedrig, der springende Punkt liegt in der Gewinnung der Nebenprodukte, für die die erforderlichen Kühl- und Reinigeranlagen allerdings große Bau-, Unterhaltungs- und Bedienungskosten verschlingen. Als bedeutsamer Fortschritt ist die von dem Engländer Lymn vorgeschlagene Vereinfachung der Apparatur anzusehen, durch die nach den Berechnungen des Oberingenieurs O. Wolff die Erzeugungskosten von 1 cbm Generatorgas bei der Vergasung von Steinkohlen von etwa 0,38 Pf. auf 0,18 Pf. in einer Lymnanlage reduziert werden können. Lymnanlagen wurden von der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigshafen und von der Preuß. Bergverwaltung auf Grube Heinitz gebaut. In einer dieser Anlagen dient das Gas, dessen mittlerer Heizwert 1380 WE/cbm beträgt, zum Betriebe von vier 1300 PS-Gasmaschinen für eine elektrische Zentrale und ferner zu Feuerungszwecken. Die Kosten für die KW-Stunde stellen sich auf 0,54 Pf.

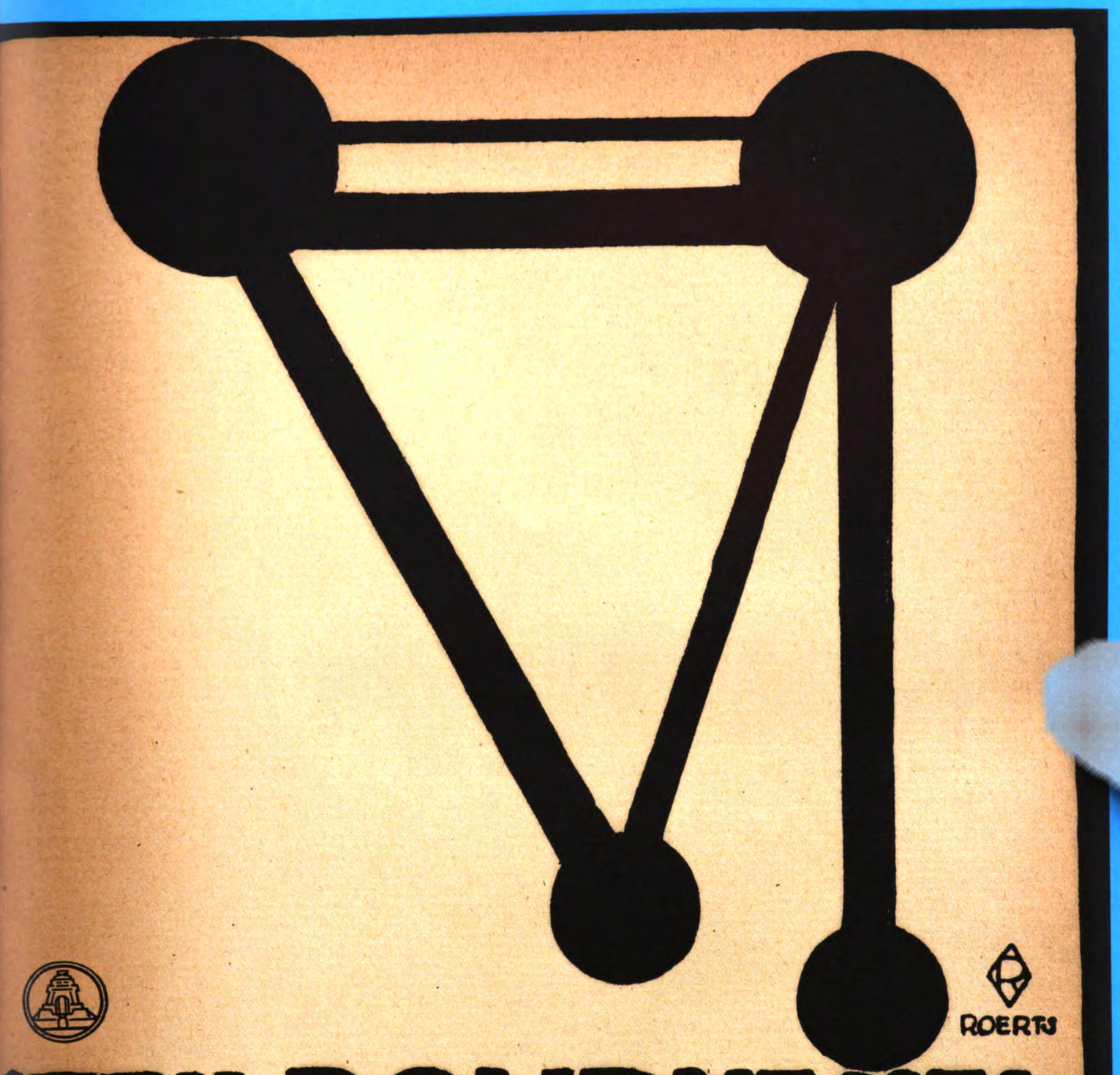
Während bei den Lymnanlagen die Grundlagen des Mondschen Vergasungsverfahrens beibehalten sind, hat Moore einen Gaserzeuger mit Nebenproduktengewinnung entworfen, bei welchem die Vergasung mit wesentlich geringeren Dampfmengen als beim Mondverfahren erfolgt und dementsprechend auch ein Gas von anderer Zusammensetzung erzeugt wird. Bei diesem Generator, der von der Dowson and Mason Gas Plant Comp. in England gebaut wird, soll trotz geringerer Dampfzufuhr (nur $^1/_3$ bis $^1/_5$ der beim Mondverfahren benötigten Menge) eine hohe Ammoniakausbeute dadurch erzielt werden, daß das bei der Vergasung entstandene Ammoniak durch eine äußere Abkühlung des Generators oberhalb der Verbrennungszone vor Zersetzung geschützt, während der zur Erzeugung des Ammoniaks erforderliche Wasserdampf unterhalb der Verbrennungszone nur in solcher Menge eingeführt wird, wie er zur Ammoniakbildung nötig ist. Nach Versuchen an einer in England ausgeführten Mooreanlage beträgt:

Gesamtdampfmenge für 1 kg Kohle, davon		
50% Frischdampf von außen	0,8 kg	1,0 kg
Heizwert des Gases für 1 cbm	1400 WE	1300 WE
Wirkungsgrad des Generators	74%	79%
Sulfaterzeugung für 1 t Kohle	33,5 kg	45 kg
Gaserzeugung für 1 t Kohle	3400 cbm	3600 cbm

Die Vorzüge der Mooreanlage gegenüber den Mondanlagen sind geringere Dampfmengen, also geringere Dampferzeugungskosten, geringerer Wasserdampfgehalt des Gases, also vereinfachte Kühlung desselben, geringere Betriebs- und Anlagekosten. Ein endgültiges Urteil über die Brauchbarkeit der Mooreanlagen im großen wird man nach den bisher bekannt gewordenen Betriebsergebnissen noch nicht abgeben können. Auch über ein Dr.-Ing. Sachs geschütztes Verfahren, bei welchem die Zersetzung des Ammoniaks dadurch vermieden werden soll, daß die Gase aus dem Innern der Brennstoffschicht durch wassergekühlte Rohre möglichst nahe an ihrer Erzeugungsstelle abgeleitet werden, stehen Mitteilungen über Betriebsergebnisse noch aus.

Betrachtet man nun die technische Eignung der besprochenen Gasarten, so haben das blaue Wassergas und das Doppelgas den

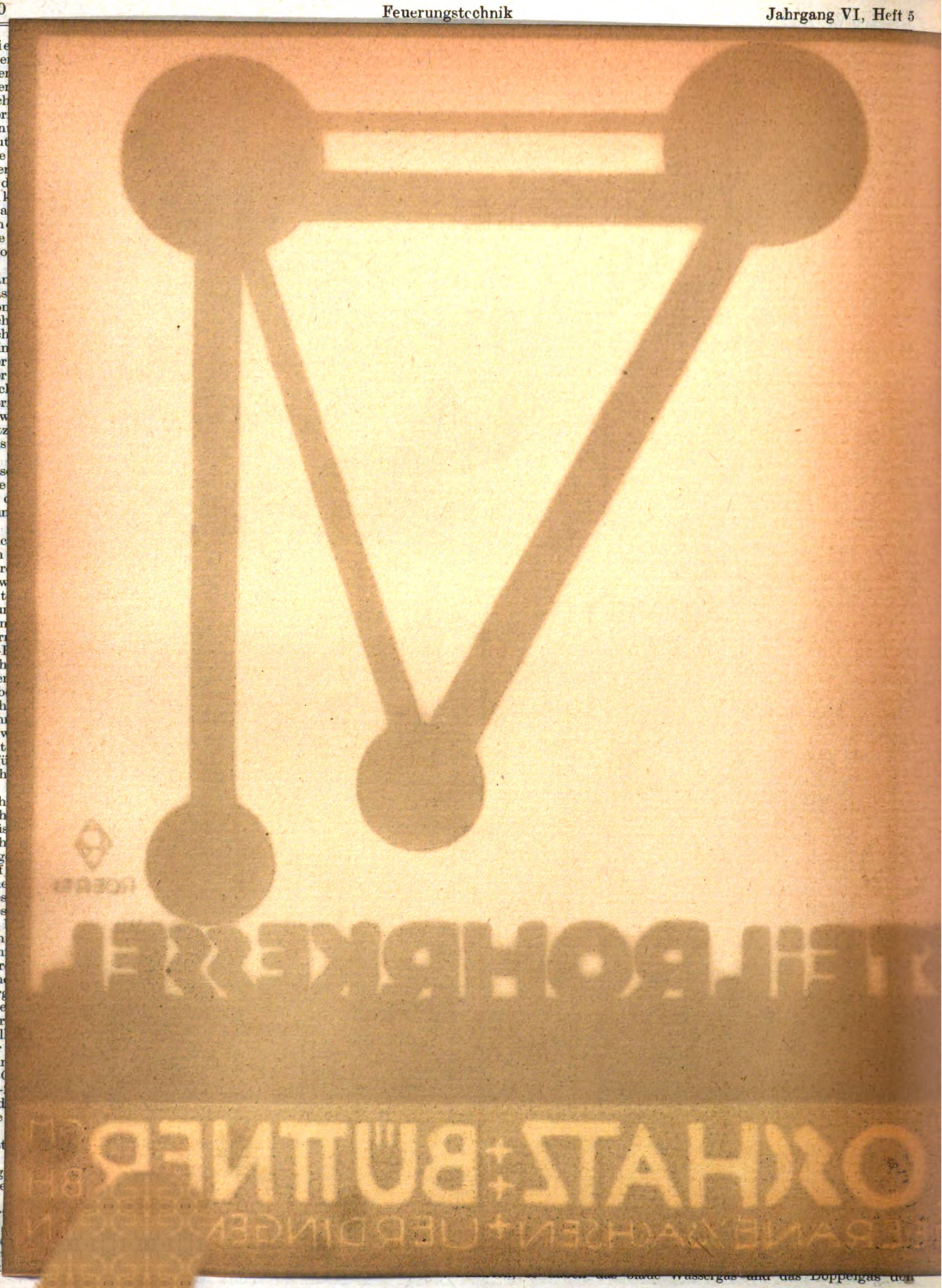
Digitized by Google



STEILROHRKESSEL

OSCHATZ + BÜTTNER GMBH
MEERANE i/SACHSEN + UERDINGEN a/RHEIN

Digitized by Google



Digitized by Google

doppelten Heizwert wie das Generatorgas. Erstere können bei Anwendung geeigneter Glühkörper auch als Leuchtgas und demnach als Ersatz für Steinkohlengas dienen, das Generatorgas mit seiner niedrigeren Verbrennungstemperatur eignet sich dagegen nur zur Heizung und Feuerung. In erster Linie könnte eine Heizung unserer Wohnräume mit Generatorgas mit der Zentralheizung in Wettbewerb treten, da sie vor letzterer eine Reihe von Vorzügen besitzt, wie Wegfall der Bedienung des Kessels, der Anfuhr und Lagerung des Brennstoffes in besonderen Räumen, der Abfuhr von Herdrückständen usw. Voraussetzung wäre natürlich eine zentrale Verteilung des Generatorgases, ähnlich wie sie bei der großen Mondgasanlage in Staffordshire in England vorbildlich zur Ausführung gekommen ist. Die Anlage, die seit 1905 im Betriebe ist, versorgt 16 städtische und 3 ländliche Gemeinden mit Kraft- und Heizgas. Die Selbstkosten betrugen im Jahre 1912 bei 40 000 t Vergasung für 1 cbm Gas:

Steinkohle für die Gaserzeuger und Dampfkessel . . .	0,235 Pf.
Betriebsunkosten (Erzeugung, Kompression und Verteilung des Gases, Arbeitslöhne, Materialien, Säure, Ausbesserungen usw.)	0,208 „
Allgemeine Unkosten einschl. Schuldverzinsung	0,276 „
	0,719 Pf.
Ab Einnahmen aus dem Verkauf von Nebenprodukten . .	0,326 „
	0,393 Pf.

Selbstverständlich wird die Wirtschaftlichkeit der auf Nebenprodukteng›winnung gegründeten Anlagen in hohem Maße durch den Marktpreis für das schwefelsaure Ammoniak bedingt sein. Dieses Risiko ist auch der Hauptgrund, weshalb sich diese Anlagen noch nicht allgemein verbreitet haben. Daneben kommt als weiterer Umstand noch in Betracht, daß man sich vor der weiteren Belastung der Straßenzüge und der Wohnhäuser durch ein Generatorgasleitungsnetz vorerst noch scheut, wenngleich dadurch das Rohrnetz für die Zentralheizung, vielfach aber auch dasjenige für die Leuchtgasversorgung entbehrlich wird. Das letztere wird überall dort der Fall sein, wo man der elektrischen vor der Gasbeleuchtung den Vorzug gibt.

Auch der Leuchtgasanstalt würde die Angliederung einer Zentralgeneratorgasanlage Vorteile bringen dadurch, daß die Retortenöfen mit Generatorgas billig beheizt, und sowohl in der Mondanlage, wie auch in Hochleistungsgeneratoren billigere Brennstoffe, insbesondere auch die Koksabfälle verarbeitet werden könnten. (Gwosdz, Gesundheitsing. 1917, Nr. 1, S. 1—5, Nr. 6, S. 53—60 und Nr. 7, S. 61—65.)

Regierungsbaumeister Bach. [686b]

Berliner Kachelöfen. Von Jul. Bastian. (Mit 3 Abb.) Bei den Berliner Kachelöfen der angeblichen älteren Form und der verbesserten Bauart ist die Feuerstelle unnötig klein, die heißesten Gase beheizen mehr wagrechte, die Heizkanäle abteilende Zungen oder einen in der Mitte des Ofens gemauerten Körper als die für die Wärmeabgabe in Frage kommenden Außenwände des Ofens. In Wirklichkeit wird der Berliner Kachelofen — in Häusern, in welchen die Sparsamkeit nicht so weit getrieben wird, daß die Öfen gar keinen Rost haben — so ausgeführt, wie er nach der Zeichnung des Töpfermeisters Hildebrant, in Firma Ludwig Will in Berlin, in den Abb. 1—3 dargestellt ist. Derselbe hat einen von Schamotteplatten eingeschlossenen, mit Rost versehenen geräumigen Feuerherd, in welchem die

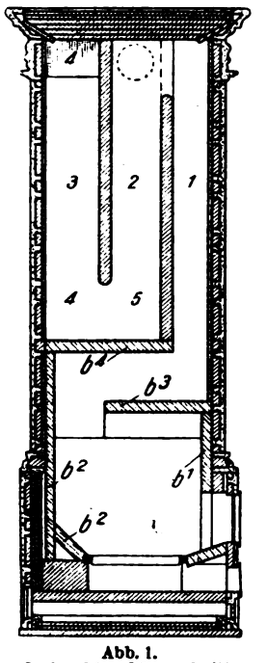


Abb. 1. Senkrechter Längsschnitt.

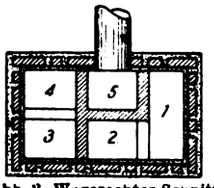


Abb. 3. Wagerechter Schnitt durch die Heizkanäle.

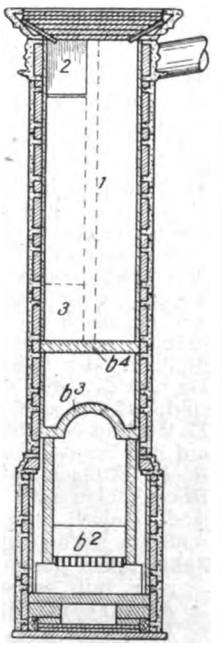


Abb. 2. Senkrechter Querschnitt.

Berliner Kachelöfen.

Feuergase wirklich ausbrennen können. In der höchsten Temperatur teilen die Gase schon von ihrer Wärme an die, an den Platten b^1, b^3 anliegenden Kachelofenwandteile mit; sie gelangen dann, noch hoch erhitzt, zwischen die beiden Platten b^3, b^4 und danach alsbald mit der ganzen vorderen Ofenwand, bis zur höchsten Stelle hin, in Berührung. Darauf folgt allerdings dem Zuge 1 ein Zug 2, in welchem die Feuerungsgase verhältnismäßig wenig mit der Heizwand in Berührung kommen, erst im Zuge 3, in welchem sie wieder aufwärts steigen, kommen sie mit einer größeren Eckfläche der Ofenwand in Berührung, nachdem sie wieder über Platte b^4 hinwegstreichen mußten und dabei ähnlich wie beim russischen Ofen hochgeheizt wurden. Im Zuge 4 berühren die Gase wieder eine Eckfläche, während sie abwärts strömen, um zum Zuge 5 zu gelangen, sie können sich in dem Zuge 4 also weiter abkühlen. Beim Übergang zu 5 werden sie dann abermals von Platte b^4 beheizt, bevor sie durch Zug 5 zum Abzug gelangen. Da dieser doch meist in der Rückwand des Ofens liegt, so erscheint der letzte Zug 5 überflüssig. Seine Ausschaltung einfach unter Bildung von vier Zügen würde aber leicht dazu führen, daß der Gasabzug in Zug 4 direkt über Platte b^4 zu liegen käme. Das könnte man allerdings durch Höherlegung des Abzuges erreichen und würde dann in dem unteren Teil des Zuges eine Art Gaskissen herstellen, welches die Ofenrückwand beheizt. Einfacher ist es dann aber, anstatt vier Züge nur drei zu wählen, wobei sich die Gase um eine beträchtliche Ecke herum ausdehnen müssen, bevor sie in geeigneter Höhenlage zum Rauchrohrstutzen gelangen. Der Ofen wird noch mit einem Luftschacht ausgerüstet, der die Möglichkeit einer günstigen Umlaufheizung bietet, weil die Luft in ihm und weiter ungehemmt bis zur Raumdecke emporströmen kann, um sich erst an dieser langsam auszubreiten und nach Maßgabe ihrer Wärmeabgabe im Raume langsam zu Boden sinken, wobei sich vorzugsweise eine Strömung nach den wirksamsten Abkühlungsflächen des Raumes hin, d. i. nach den Fenstern hin, bemerkbar machen wird, woselbst die Abwärtsbewegung am lebhaftesten vor sich geht, während vom Fuße der Fenster her die Strömung der abgekühlten Luft gegen den Ofen hin erfolgt. (Tonind. Ztg. 1917, Nr. 1, S. 2; Nr. 2, S. 7; Nr. 3, S. 13.) *pr.* [692 a]

Der Einfluß des Krieges auf die Steinkohlenindustrie des Donetzgebietes. Kurz nach dem Kriegsausbruch ist die Kohlenerzeugung stark gesunken. Gleichzeitig hat sich auch die Kohlenausfuhr sowie die Arbeiterzahl vermindert. Im Herbst 1914 hat sich jedoch die Industrie etwas erholt. Die Produktion stieg, erreichte im Oktober 169,5 Millionen Pud und überholte somit die Erzeugung im Oktober 1913; jedoch waren die Eisenbahnen diesem Produktionsaufstieg nicht gewachsen, wodurch in den Produktionsgebieten sich große Kohlenvorräte bildeten, während auf dem Markt die Brennstofffrage sehr akut wurde. Infolge der entstandenen Vorräte ist die Produktion und die Arbeiterzahl in den Steinkohlenbergwerken wiederum gesunken, und besonders im Frühjahr 1915 konnte man eine bedeutende Verminderung der Arbeiterzahl beobachten. In derselben Zeit beginnt jedoch die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen zu steigen, so daß die Vorräte allmählich weggeschafft werden konnten. So betrugen die Vorräte am 1. März 1915 100 Millionen Pud und am 1. Juli bereits nur 53,65 Pud.

Die Ausbeute sowie der Verbrauch an Brennstoffen ist in dem ersten Kriegsjahr, verglichen mit demselben Zeitraum der Jahre 1913/14, aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

	Vorräte	Erzeugung	Ausfuhr	Durchschnittliche Arbeiterzahl im Monat
Von Juli 1914 bis Juli 1915:	63,98	1577,36	1076,64	172 258
Von Juli 1913 bis Juli 1914:	38,60	1683,20	1118,19	187 428

Nach den einzelnen Monaten stellt sich die Erzeugung und Ausfuhr der Brennstoffe im ersten Kriegsjahre folgendermaßen zusammen:

1914—1915	Erzeugung	Ausfuhr
Juli	108,27	68,4
August	98,2	88,2
September	129,2	105,8
Oktober	149,5	105,5
November	157,13	97,6
Dezember	144,2	111,8
Januar	140,9	117,0
Februar	136,91	94,2
März	111,3	100,7
April	137,2	120,0
Mai	135,2	121,1
Juni	129,9	110,2

In dem zweiten Kriegsjahr wurde in der Kohlenerzeugung die vor dem Krieg durchschnittliche Produktion erreicht. Auch die Arbeiterzahl ist gestiegen, die durchschnittliche Leistungsfähigkeit des Arbeiters hat jedoch abgenommen. Während im ersten Kriegsjahr die hauptsächlichsten Schwierigkeiten in dem Mangel an Arbeitern und Transportmitteln bestanden, so hat im zweiten Jahre die Steinkohlenindustrie mit der Überwindung der Schwierigkeiten bei der Beschaffung der Lebensmittel und Materialien zu kämpfen. Es ist der Steinkohlenindustrie im Donetz gelungen, auch diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Aus der folgenden Tabelle kann man die Erzeugung und Ausfuhr in der Zeit vom Juli 1915 bis Juli 1916 ersehen:

Vorräte zum Beginn des Juli 1915	63,65	Mill. Pud
Erzeugung im zweiten Kriegsjahr	1681,68	„ „
Ausfuhr in demselben Zeitraum	1056,14	„ „
Durchschnittliche Zahl der Arbeiter im Monat	203 848	

Nach den einzelnen Monaten stellt sich die Erzeugung und Ausfuhr im zweiten Kriegsjahr folgendermaßen zusammen:

1915—1916	Erzeugung	Ausfuhr
Juli	121,49	104,61
August	116,90	88,11
September	138,37	74,17
Oktober	155,7	80,7

Digitized by Google

1915—1916	Erzeugung	Ausfuhr
November	158,8	83,2
Dezember	145,4	101,5
Januar	150,0	112,1
Februar	149,0	107,5
März	170,0	119,8
April	95,0	109,6
Mai	140,0	121,7
Juni	152,0	119,4

Einen großen Teil der Arbeiter in der Steinkohlenindustrie des Donetzgebietes bilden die Kriegsgefangenen. Zur Zeit werden sehr viel chinesische Arbeiter eingeführt. (Torgowopromyschl. Gaseta 1916, Nr. 278.) X. [684 m]

Zur Kohlenersparnis in Gaswerken. Die vorübergehend während des Krieges zwecks Kohlenersparnis von den Gaswerken angestrebte vermehrte Beimischung von Wassergas zum Kohlengas läßt sich nur in wenigen Fällen durchführen, da die Leistung der vorhandenen Wassergasgeneratoren beschränkt ist. Das außerdem in Vertikalretorten am Schlusse der Kohlenvergasung gewonnene Wassergas kann zwar noch vermehrt werden, jedoch auch nicht unbegrenzt, da die Kohlensäule sich dann allmählich mit einer dichten Aschenschicht überzieht. Um besonders große Mengen von Wassergas in der Vertikalretorte erzeugen zu können, füllt man sie mit stückigem Koks und bläst, nachdem er glühend geworden ist, Dampf hindurch. Das Verfahren scheint unwirtschaftlich zu sein, da anzunehmen ist, daß kalter Koks viel Wärme zu seiner Erhitzung nötig hat, und daß die indirekte Wärmezufuhr zum Wassergasprozeß verschwenderisch ist. In Wirklichkeit ist jedoch beobachtet worden, daß der in eine Retorte gebrachte Koks in etwa der halben Zeit glühend wird, als die sonst darin befindliche Kohle ausgast. Ferner berechnet sich der Unterfeuerungsverbrauch zur Wassergasbildung nicht ungünstig, so daß aus 100 kg Koks 164 cbm Wassergas von 15° C zu erzielen sind. In einem bereits in einem Gaswerk ausgeführten Falle wurden in einer Vertikalretorte täglich 503 cbm Wassergas erzeugt, gegen 519 cbm nach der Theorie, die somit bestätigt worden ist.

Zur Ausführung des Verfahrens wird eine glühende Retorte, die sonst 600 kg Kohlen bei zwölfstündiger Vergasungsdauer aufnimmt, mit Koks in Nußgröße oder in Stücken gefüllt. Der Koks wird in 6 Stunden glühend. Nun wird der Retorte 18 Stunden lang Wasserdampf durch eine $3^1/_2$ mm Blende hindurch unter einem Druck von 1,8 Atm. zugeführt. Der in der Retorte verbliebene Koks wird mit der entstandenen pulverigen Asche entleert. — Die angestrebte beträchtliche Wassergaserzeugung bringt es mit sich, daß mit dem Koks auch reichlich Graphit in der Retorte aufgezehrt wird, der sonst die Retorte abdichtet. Um etwa entstehende Undichtheiten zu schließen, werden nach erfolgter Wassergaserzeugung die Retorten zur Graphitbildung zweckmäßig jedesmal wieder mit Kohlen gefüllt. Es wird also in ihnen abwechselnd Kohlengas bzw. Mischgas und Wassergas erzeugt.

Außer senkrechten Retorten lassen sich für das Verfahren auch schräge und wagerechte Retorten verwenden, wenn ihr Querschnitt mit Koks ausgefüllt ist. Diese Retorten nehmen gewöhnlich nur 300 kg Kohlen auf, die in 6 Stunden ausgasen. Die Koksfüllung wird daher schon in drei Stunden glühend und wäre dann neun Stunden lang zu dampfen. (Geipert, Jl. Gasbel. vom 3. Februar 1917, S. 57.) *g.* [692 s]

Heizanlagen für China. In China, wo besonders im nördlichen Teile des Reiches kalte Winter häufig sind, macht sich neuerdings eine starke Nachfrage nach Heizungsanlagen bemerkbar. Die Fremdenniederlassungen sowie die großen Geschäftshäuser und Banken in den großen Städten gehen immer mehr zur Zentralheizung über, und es dürfte sich nach dem Kriege hier für die deutsche Industrie ein günstiges und reiches Arbeitsfeld auftun. Bisher sind es hauptsächlich amerikanische Lieferanten, die den Bedarf decken; ein amerikanisches Syndikat, das sich in Tientsin niedergelassen hat und ein Zweiggeschäft in Peking unterhält, hat innerhalb eines halben Jahres einen Umsatz von etwa einer halben Million Mark in Heizanlagen erzielt.

G. Goldberg, Berlin-Lichterfelde. [684 q]

Bücherbesprechungen.

Die geothermischen Verhältnisse der Kohlenbecken Österreichs. Von Dr. mont. h. c. Hans Höfer von Heimhalt. Gr. 8°. VII u. 179 Seiten. Wien 1917, Verlag für Fachliteratur. Brosch. 4 *M*.

Der Begriff der geothermischen Tiefenstufe, d. h. derjenigen Anzahl Meter, die man gegen das Erdinnere vorrücken muß, damit die Eigenwärme des Gesteines um 1° C zunimmt, ist längst in weiteste Kreise gedrungen; weiteren Kreisen ist auch bekannt, daß die verschiedenen Gesteine eine abweichende Eigenwärme besitzen, so daß die geothermische Tiefenstufe zum Beispiel im Urgebirge sehr hoch liegt, während sie in der Kohlenformation — ein anderes Beispiel — sehr tief liegen kann und wohl auch meist liegen wird. Bekannt dürfte auch der alte bergmännische Satz sein, daß man beim Schachtteufen namentlich im Braunkohlenbergbau die Flöznähe aus der Temperaturzunahme schließen kann, ein Satz, der freilich noch bis vor gar nicht langer Frist starken Zweifeln ausgesetzt war. So erging es auch dem bekannten Wiener Forscher Dr. mont. h. c. Hans Höfer von Heimhalt anfänglich, bis ihn Temperaturmessungen, ausgeführt im Alexanderschacht im Brüxer Revier während des Abteufens, mit einer plötzlichen Temperaturerhöhung dazu brachten, der Frage besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, der Frage, die für den Bergmann wegen mancherlei abzuleitender Fingerzeige für die Praxis wie für den Wissenschaftler gleich interessant ist, zumal sie nicht wenig beiträgt zur Erforschung der Entstehung der Kohlen im allgemeinen und der Unterscheidung der beiden Kohlenarten, Stein- und Braunkohle, im besonderen, die ja, wie in dieser Zeitschrift schon öfter besprochen, noch immer nicht nach einheitlichen Gesichtspunkten geregelt ist. — Unter wesentlicher Mithilfe des k. k. Ackerbauministeriums, welches durch seine Anregung ihm die Mitarbeiter unter den Bergbeamten schuf, konnte Herr Höfer von Heimhalt systematische Temperaturmessungen in allen österreichischen Braun- und Steinkohlenrevieren durchführen, deren Ergebnisse nunmehr in Buchform der Öffentlichkeit vorgelegt werden. Seine Methode und die Art der Auswertung der Ergebnisse werden den in Bälde auch zu erwartenden ersten einschlägigen deutschen Veröffentlichungen vorbildlich sein. Geothermische Messungen wurden vorgenommen, wenn ein Schacht eine Teufe von 100 m oder mehr erreicht oder ein Stollen oder ein Querschlag eine solche Seigerteufe einbringt. Diese Messungen werden in möglichst trockenen Bohrlöchern von mindestens 2 m Vorgabe, am besten im Stoß angebracht, mittels eines von — 1° C bis + 50° (in Einteilung in Zehntel) reichenden Kapillar-Maximum-Thermometers (Firma Neuhöfer & Sohn, Wien V) durchgeführt. In dieses Bohrloch wird das Thermometer 24 Stunden nach Fertigstellung des Bohrloches bis zur Sohle eingebracht, das Bohrloch verschlossen, nach zwei Tagen die erste Ablesung vorgenommen und so fort alle Tage, bis die Temperatur konstant bleibt. Selbstverständlich muß das Thermometer vor Benutzung auf seinen Tiefstand durch Eintauchen in kaltes Wasser gebracht sein. Unter Beobachtung gewisser weiterer Vorschriften wurden nun in allen österreichischen Braun- und Steinkohlenrevieren zahlreiche Messungen vorgenommen, deren Ergebnisse in Tabellenform und erläutert vielfach durch Schaubilder zusammengestellt sind, hier aber nicht im einzelnen besprochen werden können. Es hat sich herausgestellt, daß die Flözwärme durchaus nicht etwa eine beschränkte Erscheinung, sondern eine autochthone Eigenschaft aller Kohlenflöze und auch aller bituminösen Ablagerungen überhaupt ist. Innerhalb desselben Flözes muß man Temperaturschwankungen auf den örtlich schwankenden Bitumengehalt zurückführen. Es gilt hierbei der Satz, die bituminöseren Partien haben auch die höhere Wärme. Diese Beobachtung spricht für das Entwerfen von Isothermenkarten für jedes einzelne Flöz, weil dadurch die Erkenntnis der Ursachen der Flözwärme eine wesentliche Förderung erfahren würde. Der Hauptzweck aller geothermischen Untersuchungen lag wissenschaftlich zunächst darin, Werte für die geothermische Tiefenstufe (im Flöz entsprechend „Flözstufe" genannt, wobei allerdings nur die seigere Entfernung zweier Flözteile in Frage kommt) zu erhalten, um auf diese Weise einen Einblick in die Wärmezunahme innerhalb der Erdkruste zu bekommen, die vielleicht Schlüsse auf die Mächtigkeit der Schichten und auf den Zustand des Erdinneren gestatten würden. Da nun aber die vielen Beobachtungen abweichende geothermische Tiefenstufen ergeben, muß man die Ursachen dieser Differenzen zahlenmäßig festlegen und dazu auch die erwärmenden und abkühlenden Einflüsse erforschen. Die Erklärung zu diesem Vorgang oder besser der Flözwärme gibt der Kohlungsprozeß, der sich chemisch als Abnahme des Sauerstoffgehaltes vorwiegend ausdrückt. Aus diesem Oxydationsprozeß, einer Wärme entwickelnden dunklen oder flammenlosen Verbrennung, ergibt sich Kohlensäure. Da nun die Gase der Braunkohle CO_2 reicher als die der Steinkohle sind, erklärt sich auch die größere Wärme der Braunkohlenflöze. Es leuchtet ein, daß sich aus dieser Erkenntnis auch wichtige Schlüsse auf die Entstehung der Kohle ziehen lassen und weiter, daß diese Beobachtungen ein Beweisstück mehr dafür sind, daß Stein- und Braunkohlen nicht Produkte dieses oder jenes geologischen Zeitalters sind, sondern daß sie nur nach ihren Eigenschaften sinngemäß unterschieden werden können. Dr. Herbing, z. Z. Rumänien. [748]

Zahlentafeln über den Temperaturverlust von isoliertem Heißdampfrohr mit isolierten Flanschenverbindungen. Von Ingenieur Andersen. Mit 3 Abb. Dresden, Selbstverlag des Verfassers. Preis geb. 5 *M*.

Bei der Anlage und dem Betrieb von Rohrleitungen zur Fortleitung des überhitzten Wasserdampfes ist für die verschiedensten Ermittlungen die Kenntnis des Temperaturabfalles oder -verlustes erwünscht, der auf eine bestimmte Länge der Rohrleitung eintritt. Da diese Wärmeabgabe nicht allein vom Rohrdurchmesser und der Auftragstärke der Wärmeschutzmasse abhängt, sondern auch von der Dampfgeschwindigkeit in der Rohrleitung, so gewinnt man durch die Kenntnis dieses Zusammenhanges weiterhin ein Mittel, die günstigsten Verhältnisse in bezug auf die Abmessungen und Anlagekosten der Rohrleitung zu wählen, wodurch die Betriebskosten am geringsten werden.

Das Buch enthält an Hand von 30 Tabellen die errechneten, prak-

Digitized by Google

tisch erreichbaren Werte über den Temperaturverlust von Heißdampf-Rohrleitungen, die einschließlich der Flanschenverbindungen durch Wärmeschutzmasse in verschiedener Stärke umkleidet sind. In den Zahlentafeln berücksichtigt sind 20 verschiedene Rohrdurchmesser von 30 bis 400 mm, 10 Spannungsstufen von 7 bis 16 Atm., 3 Überhitzungsstufen zwischen 250 und 350. C, 7 Stromgeschwindigkeiten des Dampfes von 10 bis 50 m/Sek. und 3 Isolierstärken von 20 bis 80 mm. Zwischenwerte können dabei als Mittel aus den beiden nächstliegenden Zahlen gebildet werden.

Durch die Benutzung der Zahlentafeln wird man sich in vielen Fällen die Durchführung umfangreicher Berechnungen ersparen können. Immerhin erscheint es für eine Neuauflage zweckmäßig, wenn den Tabellen ein kurzer theoretischer Teil vorausginge oder angefügt würde. Einige Schaubilder am Schlusse des Buches lassen den Zusammenhang zwischen den verschiedenen wechselnden Größen und dem Temperaturverlust erkennen.

Das Buch kann den in Frage kommenden Kreisen zur Benutzung empfohlen werden. Dosch. [766]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 15, 18, 19, 21, 24, 25.

1) **Vorschlag zur Begründung einer reichsdeutschen Wirtschaftszentrale für Brennstoffe.** Von Wilhelm A. Dyes. (Ch.-Ztg., Heft 118, 3. Oktober 1917, S. 761.)

Es wird empfohlen, die gebotene Sparsamkeit bei der Ausnutzung der Kohlengruben durch behördliche Maßnahmen zu erzwingen. Hinweis auf die bezüglichen Maßnahmen in England. In Deutschland wird nur ein geringer Teil der geförderten Kohle vollkommen ausgenutzt. Stark vergrößerte Kohlengewinnung ohne gute Ausnutzung der Rohkohle bedeutet volkswirtschaftlich keinen Fortschritt. Die Kohlenpreise und Kohlenfrachten bedürfen der Regelung, damit die Verbraucher die Kohle so billig wie möglich erhalten. Mit der Kohle müßte eine planmäßige Ausfuhrpolitik getrieben werden. *D.*

2) **Maßnahmen zur Verheizung minderwertiger Brennstoffe.** Von Deinkin. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 18, 30. September 1917, S. 150.)

Zur Zeit ist man in der Industrie auf die verschiedenartigsten Brennstoffe angewiesen. Zweckmäßig ist das Arbeiten mit nur geringem Unterdruck über dem Rost, da andernfalls beim Öffnen der Feuertüre viel kalte Luft eintritt. Bei Unterwind läßt sich die Bedingung einer geringen Zugkraft im Feuerraum leicht erfüllen, doch hat die Anwendung von Unterwind Nachteile anderer Art im Gefolge. *D.*

3) **Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung.** Von Pradel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 41, 12. Oktober 1917, S. 324.)

Fortsetzung: Dauerbrandfeuerung für Lokomotiven, Bauart Lönhold, Schürlochverschluß für Gaserzeuger von Mannstaedt & Co., Mischvorrichtung für Gas und Luft nach Dormann, Gasmischventil von Dürr. Mit Abb. *D.*

4) **New Method in Screening, Picking and Loading Bituminous Coal.** (Coal Age, Heft 3, 21. Juli 1917, S. 103.)

Die Schüttelsiebe sind doppelt angeordnet, so daß die eine Hälfte in entgegengesetzter Richtung von der anderen bewegt werden, wodurch Rückwirkungen ausgeglichen werden. Mit Abb. *D.*

5) **Observations on Modern Coal Washing.** Von G. H. Elmore. (Coal Age, Heft 3, 12. Juli 1917, S. 88.)

Erörterung der Gesichtspunkte, nach denen die heute gebräuchlichen Kohlenwäschen arbeiten, Darstellung zweier verschiedener Ausführungsformen. Mit Abb. *D.*

6) **Coke Braize and its Utilization.** Von W. A. Hamor. (Coal Age, Heft 18, 5. Mai 1917, S. 780.)

Zur Verwendung des Kokskleins gibt es verschiedene Wege, am wirtschaftlichsten dürfte die Verwendung unter Dampfkesseln sein. Bedingungen für die Verwendung dieses Brennstoffes. Darstellung eines Kettenrostes mit Unterwind und vorgezogenem Verbrennungsgewölbe. Mit Abb. *D.*

7) **Model Coal-Chrushing Plant.** Von Richard G. Miller. (Coal Age, Heft 3, 21. Juli 1917, S. 99.)

Beschreibung der Kohlenaufbereitungsanlage in dem Werk der Standard Oil Co. zu Whiting, Ind. Durch maschinelle Einrichtungen ist erreicht, daß die Kohlen verschiedener Gattungen unmittelbar von den ankommenden Eisenbahnwagen der Aufbereitung zugeführt, zerkleinert, gesiebt, sortiert und den verschiedenen Feuerungen zugeführt werden, wodurch die aufgewendete Kraft und Arbeit auf ein Minimum verringert wird. Mit Abb. *D.*

8) **Recent Briquet-Plant Installation.** Von G. J. Mashek. (Coal Age, Heft 1, 7. Juli 1917, S. 4.)

Infolge der bisherigen, verhältnismäßig niedrigen Preise guter Kohle hat sich die Brikettierung in den Vereinigten Staaten lange verzögert. Die erfolgreiche Brikettierung hängt ab von guter Bindung, die bei dem beschriebenen Verfahren erreicht wurde durch Beimischung von Pech und Ölrückständen. Darstellung der Gesamtansicht des Werkes, des Mischers, einer Brikettpresse für 10 t Stundenleistung und eines Brikettrockenofens. *D.*

9) **Die Verheizung von Koks.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 19, 15. Oktober 1917, S. 153.)

Auszugsweise Wiedergabe eines Berichts des Rheinischen Dampfkessel-Überwachungsvereins, Düsseldorf, über Erfahrungen mit Verfeuerung von Koks auf Wanderrosten. Die Art und Herkunft des Kokses hat erheblichen Einfluß auf eine stetige Verbrennung. Bei Verwendung von Stückkoks ergab sich ein Wirkungsgrad von 70%. Zahlentafel. *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 11, 13, 31.

10) **Der Destillationsprozeß in Vertikalretorten.** Von J. N. Teune und P. J. Kummel. (Jl. Gasbel., Heft 39, 29. September 1917, S. 500.)

Untersuchung des Gases auf seine Bestandteile entsprechend dem Zeitverlauf, Ammoniakproduktion, Druckdiagramme, Anordnung der Gasentnahme zur Untersuchung, Cyanausbeute. Durch Änderung der Wassergasperiode kann die Ammoniakproduktion ohne wesentlichen Rückgang der Gasqualität erhöht werden, Art der Gasbildung innerhalb der Retorte. Mit Abb. *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 4.

11) **Eigenartige Restablagerung im Gasrohrnetze.** Von Ladislaus Sümegi. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 21, 1. November 1917, S. 306.)

Die Reinigungsmasse in Trockenreinigern wird jetzt mehr ausgenutzt. Mit Anwachsen des Schwefelgehaltes verliert die Reinigungsmasse ihre Absorptionsfähigkeit für Zyan, das dann in geringen Mengen mit in das Stadtrohrnetz gelangt, das mit Schwefelwasserstoff in Reaktion tritt und dann zu Rostbildungen Veranlassung gibt. *D.*

12) **Über die Anwendung der Marcus-Förderrinnen in Gießereien.** Von Wilhelm Venator. (Gieß.-Ztg., Heft 19, 1. Oktober 1917, S. 289.)

Darstellung der Propellerrinne System Hermann Marcus für verschiedene Zwecke, besonders zum Transport von Brennstoffen, Bekohlungs- und Aschetransportanlage für die Feuerungen von Dampfkesseln, zur Trocknung von Formsand u. dgl. Mit Abb. *D.*

13) **Eine neue Koksläschvorrichtung für Gasanstalten.** Von W. Dahlheim. (Jl. Gasbel., Heft 39, 29. September 1917, S. 496.)

Von der Art des Ablöschens des aus den Retorten entfernten Kokses hängt dessen Brennwert ab. Darstellung der bisherigen Koksläscheinrichtungen durch Ablöschen im Wasserbad, durch Ersticken des Kokses im Wasserdampf, Löschrinnen. Beschreibung eines neuen Koksläschverfahrens, bei dem der Koks zunächst teilweise mit Wasser abgelöscht und der sich dabei entwickelnde Dampf zum Fertiglöschen des Kokses verwendet wird. Mit Abb. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 16.

Meßgeräte und Meßverfahren.

14) **Leeds & Northrup Optical Pyrometer.** (Power, Heft 5, 31. Juli 1917, S. 149.)

Das Pyrometer dient zur Bestimmung von Temperaturen von etwa 1400° F an aufwärts bis zu den höchsten vorkommenden Graden. Das Prinzip besteht in dem Vergleich der Helligkeit des der zu messenden Temperatur ausgesetzten Körpers mit einer bekannten Lichtquelle, deren Helligkeit mittels eines Rheostaten und eines Amperemeters einstellbar ist. Mit Abb. *D.*

15) **Einfaches Verfahren zur Bestimmung des Heizwertes der Steinkohlen.** (Tonind.-Ztg., Heft 118, 6. Oktober 1917, S. 777.)

Die Brennwertbestimmung von Berthier, die auf der Ermittlung der Sauerstoffmenge, welche die Brennstoffe bei der Verbrennung bedürfen, beruht (bestimmt durch die Bleimenge beim Glühen mit Bleioxyd) gibt zu niedrige Werte. v. Jüptner vervollkommnete diese Methode durch Ermittlung der Gasergiebigkeit, die in Beziehung zum Brennwert nach Berthier gebracht, nach der v. Jüptner aufgestellten Gleichung bei Steinkohle gute Übereinstimmung mit dem kalorimetrischen Heizwert ergeben hat. *D.*

16) **Wärmedurchlässigkeitsverhältnis verschiedener Wärmeschutz- und Baustoffe, ermittelt mit dem Wärmeschutzprüfer.** (Tonind.-Ztg., Heft 120, 11. Oktober 1917, S. 789.)

Ergebnisse von Versuchen mit dem Wärmeschutzprüfer von Gary und Dittmer über eine größere Zahl von Wärmeschutzstoffen, bildliche Darstellung des Verhältnisses über die Wärmedurchlässigkeit einiger Stoffe. Mit Schaulinien. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

Vgl. auch Auszug Nr. 28.

17) **Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913.** (Glasers Annalen, Heft 9, 1. November 1917, S. 105.)

Fortsetzung: Versuche mit der Rauchverzehrungseinrichtung Bauart Scheyder, die sich nach den Versuchen wohl für geringwertigere, nicht aber für hochwertige Kohle eignet. Vergleichsversuche mit Funkenfängern Bauart Stolberg und Bauart Holzapfel, Hürdenfunkenfänger Bauart Breslau. *D.*

Statistik.

18) **The Fuels of Texas.** Von A. C. Scott. (Coal Age, Heft 15, 14. April 1917, S. 658.)

An Brennstoffen werden in Texas nutzbar erhalten: Holz, Kohle, Lignite, Öl und Naturgas. Geförderte Menge, Heizwert und Zusammensetzung der verschiedenen Brennstoffe. *D.*

19) **Yampa Coal Field in Colorado.** Von F. W. Witheside. (Coal Age, Heft 15, 14. April 1917, S. 654.)

Beschreibung und Lageplan eines Kohlenfeldes, das sich zu einem der erfolgreichsten in dem Staat entwickelt hat. Förderung, Art und Zusammensetzung der gefundenen Kohle. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 3, 6, 7, 9, 17.

20) **Das Rinnen der Heizrohre der Feuerbüchskessel.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 19, 15. Oktober 1917, S. 150.)

Die Ursache des Rinnens von Heizrohren liegt in ungleichmäßiger Erwärmung der Rohrwand, die herbeigeführt sein kann durch zu langes Öffnen der Feuertüre, übermäßige Erhitzung der Rohrwand infolge Kesselstein und Ölbelag. *D.*

Digitized by Google

21) **Verdampfungsversuche im Jahre 1916.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 19, 15. Oktober 1917, S. 155.)

Schluß: Verdampfungsversuche mit Unterwind-Dampfgebläsen sowie mit Feuerungen, die durch Saugzug betrieben wurden. Versuche bei Verwendung von Koksgrieß, sowie an Lokomobilkesseln. Zahlentafeln. *D.*

22) **Temperaturregelung des Heißdampfes.** Von Heinrich Huebner. (Ztschr. d V. d. I., Heft 44, 3. November 1917, S. 885.)

Regelung der Dampftemperatur durch Absperrklappen und Absperrschieber bei verschiedener Anordnung, Schamotteschieber, Gitterrost vor dem Überhitzer, Temperaturregler von Babcock & Wilcox. *D.*

23) **Einiges über Festpunkte und Ausgleichvorrichtungen für Dampfrohrleitungen.** Von H. Ochwat. (Ztschr. d. V. d. I., Heft 41, 13. Oktober 1917, S. 837.)

Wichtigkeit der Einschaltung von Ausgleichvorrichtungen für Dampfleitungen, insbesondere für überhitzten Dampf. Ermittlung der in Frage kommenden Kräfte bei der Ausdehnung der Rohrleitungen.

Heft 42, 20. Oktober 1917, S. 853: Längenausgleich durch Rohrbogen, durch Kugelgelenke, Kugelgelenk mit metallischer Dichtung, mit Stopfbüchsendichtung, mit Stopfbüchsensicherung, verschiedene sonstige Längenausgleichvorrichtungen. *D.*

24) **Verdampfungsversuche im Jahre 1916.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 18, 30. September 1917, S. 145.)

Ergebnisse von acht Verdampfungsversuchen, hauptsächlich Vergleichsversuche mit Feuerungen ohne und mit Unterwind bei Verwendung verschiedenartiger Brennstoffe. *D.*

25) **Determining Gas-Passage Areas.** Von William Carl Stripe. (Power, Heft 5, 31. Juli 1917, S. 154.)

Bildliche Darstellung des Zusammenhanges des Verbrennungsgasvolumens bei verschiedenen erzeugten Wärmemengen und der Querschnitte für den Gasdurchfluß bei verschiedenen Temperaturen und Gasgeschwindigkeiten. *D.*

26) **„Simplex" Water Gage-Glass Guard.** (Power, Heft 5, 31. Juli 1917, S. 153.)

Vor dem Wasserstandsglas befindet sich eine halbzylindrische drehbare Metallschutzhülse, die zwecks Kontrolle der Höhe des Wasserstandes durch einen Schnurzug so gedreht werden kann, daß die offene Seite nach vorne gedreht werden kann. Mit Abb. *D.*

27) **Use of Mine Water as Boiler Feed.** Von Edwin M. Chance. (Coal Age, Heft 14, 7. April 1917, S. 600.)

Nur im Fall äußerster Notwendigkeit soll saures Grubenwasser zur Kesselspeisung Verwendung finden. In einem Falle verminderte Neutralisation mit Kalk die Korrosion, es ergab sich dabei jedoch ein vermehrter Kesselsteinansatz. Bei gleichzeitiger Verwendung von Kalk und Soda als Zusatzmittel wurde beides vermindert, doch ergab sich dabei ein starkes Schäumen des Kessels und es war dessen öfteres Ablassen erforderlich. *D.*

28) **Die Reinigung der Lokomotivkessel.** Von M. Igel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 41, 12. Oktober 1917, S. 321.)

Siederohrausblasevorrichtung für Lokomotiven, Ausblasevorrichtung von Garbe, der Württembergischen Staatseisenbahnen, Kesselauswaschvorrichtung für Lokomotiven, fahrbare Pumpe zur Lokomotivkesselauswaschung, Einrichtung zum Auswaschen von Lokomotiven von Raymer. Mit Abb. *D.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.
Vgl. auch Auszug Nr. 12.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

29) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. Apparat., Heft 20, 25. Oktober 1917, S 156.)

Fortsetzung: Weitere Beschreibung von patentierten Ausführungen von Saftfängern und Abscheidern. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

30) **Der Wärmeverbrauch im Biersudhaus.** Von J. Wenzl. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V. Heft 18, 31. September 1917, S. 147.)

Allgemeine wärmetechnische Bemerkungen über das Sudverfahren, Durchführung einer Wärmeverbrauchsberechnung für einen Biersud. *D.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

31) **Gasfeuerung in der Keramik.** Von Richard Burghardt. (Tonind.-Ztg., Heft 119, 9. Oktober 1917, S. 784.)

Meinungsäußerung zu dem unter gleichem Titel früher erschienenen Aufsatz. Verf. kommt zu der Ansicht, daß nicht der mit Rostfeuerungen versehene, teuer brennende Kammerofen, sondern der mit Generatorgas betriebene Kalkringofen in Vergleich mit Leuchtgasheizung gestellt werden darf. In diesem Falle stellt sich der Betrieb mit Leuchtgas teurer. *D.*

32) **Zickzackofen zum Schamottebrennen.** (Tonind.-Ztg., Hett 124, 20. Oktober 1917, S. 809.

Meinungsäußerung zu dem unter gleichem Titel erschienenen Aufsatz von Baier. Verf. kommt zu der Ansicht, daß für Großbetriebe der Ringofen mit Gasfeuerung der geeignete Ofen sei; für kleinere und mittlere Leistungen wird der Rechteckofen mit überschlagender Flamme auch weiterhin seinen Platz behaupten. Nach Erfahrungen des Verf. stellt sich der Kohlenverbrauch des Kammerofens günstiger, als von Baier angegeben. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

33) **Rumänische Heiz- und Küchenöfen.** Von A. Rümcke. (Keram. Rdsch., Heft 43, 25. Oktober 1917, S. 260.)

Wiedergabe des unter gleichem Titel schon früher in der Zeitschriftenschau erwähnten Aufsatzes. Mit Abb. *D.*

34) **Vereinfachung unserer Wärmeverlustberechnungen. Bestimmung der Wärmeverluste und Heizflächen bei Gewächs- und Glashäusern. Wirtschaftliches.** Von Walter Freund (Gesundheitsing., Heft 43, 27. Oktober 1917, S. 421.)

Es wird gegenüber dem üblichen ein abgekürztes Verfahren von Wärmeverlustberechnungen empfohlen. Angaben von anzunehmenden Wärmeverlusten bei verschiedenartiger Ausführung der Umgrenzungswände, für Fenster, Türen, Fußböden, Decken, Dächer, Übertragung der Angaben auf Gewächshäuser, Anregung zur größeren Wirtschaftlichkeit durch wärmetechnisch bessere Bauweise und mäßige Kessel- und Heizkörperbelastungen. *D.* [771]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 b, 1. K. 61 721. Vorrichtung zum Anheizen von Ölkesseln. Fritz Kramer, Blankenese-Dockenhuden. 26. 1. 16.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 e, 11. G. 44 387. Drehrost für Gaserzeuger. Hermann Goehtz, Berlin-Schöneberg, Merseburger Str. 9. 4. 9. 16.

10 a, 23. B. 82 092. Austragvorrichtung mit in einem Gehäuse rotierendem Zellenrad für Schwelöfen o. dgl. mit kontinuierlichem Betrieb. Bertzit Gesellschaft m. b. H., München. 20. 3. 16.

10 a, 15. B. 83 509. Koksofen. August Blume, Homberg, Niederrhein. 19. 3. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e, 23. A. 29 187. Differenzdruck-Quecksilbermanometer. Aktiebolaget Ingeniörsfirman G. A. Lindstedt & Co., Stockholm. 22. 3. 17.

42 l, 4. H. 71 644. Absorptionsgefäß für Gase. Heinz & Schmidt, Aachen. 2. 2. 17.

42 l, 4. A. 27 730. Selbsttätig wirkende Gasanalysiervorrichtung für zwei oder mehrere verschiedene Einzelanalysen. Aktiebolaget Ingeniörsfirma Fritz Egnell, Stockholm. 29. 1. 16.

42 l, 4. A. 29 110. Filteranordnung für Gasanalysiervorrichtungen. Aktiebolaget Ingeniörsfirma Fritz Egnell, Stockholm. 28. 2. 17. Schweden 2. 3. 16.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 l, 1. R. 43 597. Feuerungsregler für Dampfkessel, der durch Steigen und Fallen des Kesseldrucks betätigt wird. Hans Reisert, Cöln, Volksgartenstr. 62. 15. 8. 16.

13 a, 10. St. 30 464. Stein für die Herstellung von Lenkwänden in den Röhrenbündeln von Kammerwasserröhrenkesseln mit Aussparungen für den Durchgang der Wasserröhren. L. & C. Steinmüller, Gummersbach. 31. 3. 17.

18 a, 9. S. 43 900. Verfahren zum nützlichen Kühlen von glühender Schlacke, Koks u. dgl. in hohlwandigen Kühlformen unter Benutzung der kreisenden Kühlflüssigkeit zur Dampferzeugung; Zus. z. Anm. M. 57 839. Carl Semmler, Wiesbaden, Schützenstr. 1. 14. 5. 15.

18 a, 9. S. 44 172. Verfahren zum nützlichen Kühlen von glühender Schlacke u. dgl. Zus. z. Anm. M. 57 839. Carl Semmler, Wiesbaden, Schützenstr. 1. 26. 7. 15.

18 a, 9. S. 45 527. Verfahren zur Sicherung und Aufrechterhaltung eines möglichst hochwertigen Betriebes beim nützlichen Kühlen von glühender Schlacke, Koks u. dgl.; Zus. z. Anm. M. 57 839. Carl Semmler, Wiesbaden, Schützenstr. 1. 10. 7. 16.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a, 2. M. 58 700. Verfahren zum Brikettieren von Eisenerzen, Gichtstaub u. dgl. Zus. z. Pat. 300 461. Walther Mathesius, Nicolassee b. Berlin, Sudetenstr. 54. 26. 10. 15.

18 a, 6. G. 45 270. Verteilungsrohr für Hochöfen oder andere von oben begichtete Öfen. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn-Bruckhausen. 7. 6. 17.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a, 2. M. 59 465. Vorrichtung zur Regelung der Luftverteilung für Trockendarren. Philipp Müller, Leipzig, Kronprinzenstr. 16 b. 18. 4. 16.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 a. 670 616. Koksofentür. Ludwig Meyer, Bochum, Herner Str. 153. 8. 10. 17. M. 57 708.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l. 670 469. Barometerstandanzeiger. Robert Koops, Schiltigheim i. E. 10. 10. 17. K. 70 817.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 b. 670 551. Wasserrohrkessel für Unterseeboote mit Dampfantrieb. Vulcan-Werke Hamburg und Stettin Act.-Ges., Hamburg. 28. 9. 15. V. 13 342.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 e. 670 427. Badeofen. Adolf Fülöp, Munkács, Ung. 6. 9. 17. F. 35 397.

Zur gefl. Kenntnisnahme!

Die Fortsetzung des in Heft 4 begonnenen Artikels: „Die Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen, von Dr. Thaler, Herdorf" folgt wegen Raummangel in dem am 15. ds. Mts. erscheinenden Heft 6.

Die Schriftleitung.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. DEZEMBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 6

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen. Von Dr. Thaler, Niederdreisbach (Schluß) 65

Die rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft. Von Dr. Herbing, z. Zt. Rumänien 70

Umschau: Über Rohölfeuerungen in Hüttenwerken. (Mit 7 Abb.) — Zusammenschluß benachbarter Gaswerke. — Der Einfluß des Eisenpyrits auf die Selbstentzündung der Kohle. — Steinkohlen in Bulgarien. — Eine neue Gaserzeugung aus Hartholz und Öl 72

Zeitschriftenschau 75

Patent- und Gebrauchsmusterliste 76

Die Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen.

Von Dr. Thaler, Niederdreisbach.

(Schluß von Seite 43.)

2. Verfahren nach M. Levin (Metallurgie 1911, S. 606)[1]).

Levin geht von dem Gedanken aus, daß der in den Hochofen hineingeblasene Wind, bezogen auf 100 Volumen Stickstoff, 26,5 Volumen Sauerstoff enthält, entsprechend einem Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft von 20,95%. Bei der Annahme, daß sämtlicher Windsauerstoff vor den Formen zu Kohlenoxyd verbrennen soll und aus einem Volumen Sauerstoff zwei Volumen Kohlenoxyd entstehen müssen, kommen also nach der Verbrennung vor den Formen 53 Volumen Kohlenoxyd auf 100 Volumen Stickstoff. Diese Kohlenoxydmenge kann nun im Laufe der Hochofenreise eine Vermehrung erleiden durch die direkte Reduktion (1), andererseits kann sie im oberen Teil des Ofens geringer werden, und zwar einmal durch den Vorgang der indirekten Reduktion (2), dann aber auch durch den Zerfall von Kohlenoxyd nach dem Vorgang $2\,CO = CO_2 + C$. Diese Reaktion ist zwar reversibel, das heißt, sie kann auch in umgekehrter Richtung verlaufen, indem Kohlensäure durch Kohlenstoff zu Kohlenoxyd reduziert wird, doch haben Untersuchungen von Niedt[2]) gezeigt, daß diese Reaktion nicht weiter berücksichtigt zu werden braucht und im allgemeinen nicht in Betracht kommt. Da man wohl mit Sicherheit annehmen kann, daß der in den Hochofen hineingeblasene freie Stickstoff der Gebläseluft indifferent durch den Ofen wandert und sich praktisch vollständig in den Gichtgasen wiederfinden muß, so mag also die Untersuchung des gegenseitigen Verhältnisses des in den Gichtgasen enthaltenen Kohlenoxydes und des Stickstoffes Aufschluß darüber geben, ob ein Hochofen mit reiner indirekten Reduktion arbeitet oder nicht, wobei man unter „reiner indirekter Reduktion" die Vergasung von Erzsauerstoff durch Kohlenoxyd, welches aus Windsauerstoff entstanden ist, unter Bildung von Kohlensäure zu verstehen hat, also den Vorgang:

$$\begin{aligned} C + O &= CO \\ FeO + CO &= Fe + CO_2 \\ \hline FeO + C + O &= Fe + CO_2 . \end{aligned}$$

Es können nun die drei Fälle eintreten, daß der Kohlenoxydgehalt der Gichtgase, bezogen auf 100 Volumen Stickstoff, größer, gleich oder kleiner als 53 Volumen ist; daraus ergibt sich die Tatsache:

1. für Fall 1, daß die Kohlenoxydkonzentration größer ist als 53 Volumen auf 100 Volumen Stickstoff, daß im oberen Teil des Ofens weniger Kohlenoxyd durch indirekte Reduktion verbraucht worden ist, als im Gestell des Hochofens durch direkte Reduktion erzeugt ist;

2. für den Fall 2, daß die Kohlenoxydkonzentration gerade 53 beträgt, daß die beiden Vorgänge des Verbrauches von Kohlenoxyd durch indirekte Reduktion und die Erzeugung desselben durch direkte Reduktion im Gleichgewicht stehen;

3. für den Fall 3, daß die Kohlenoxydkonzentration kleiner ist als 53 Volumen Kohlenoxyd auf 100 Volumen Stickstoff, daß im oberen Teil des Hochofens mehr Kohlenoxyd durch indirekte Reduktion verbraucht worden sein muß, als im Gestell desselben durch direkte Reduktion erzeugt ist.

In den beiden ersten Fällen ist es vollständig ausgeschlossen, daß der Hochofen mit reiner indirekten Reduktion arbeitet, es kann vielmehr nur direkte oder gemischte Reduktion stattgefunden haben.

Für den dritten Fall kann aber der Mehrverbrauch an Kohlenoxyd nur durch aus Windsauerstoff entstandenes Kohlenoxyd gedeckt werden, und hier haben wir dann den Fall der reinen indirekten Reduktion.

Berücksichtigt man nun, daß der gasförmige Sauerstoff die Formel O_2 hat, so gibt also die halbe Differenz aus 53 und dem auf 100 Volumen Stickstoff bezogenen Kohlenoxydgehalt der Gichtgase an, wieviel Sauerstoff günstigsten Falles durch „reine indirekte" vergast worden sein kann. Levin bezieht diese durch reine indirekte Reduktion vergaste Erzsauerstoffmenge auf den Gesamtkohlensäuregehalt der Gichtgase, weil sich der Satz aufstellen läßt, daß, wenn die Kohlenoxydkonzentration der Gichtgase kleiner ist als 53, der gesamte vergaste Erzsauerstoff den Ofen in Form von Kohlensäure verlassen muß.

Nun enthalten die Gichtgase außer dieser Reduktionskohlensäure auch noch die ausgetriebene Kohlensäure der gegichteten Karbonate (Erz + Kalk). So gibt der Kohlensäuregehalt der Gichtgase nicht ohne weiteres einen Maßstab für die Reduktionstendenz des untersuchten Hochofenprozesses an, sondern die Menge des indirekt vergasten Erzsauerstoffes kann nur in Prozenten des gesamten, in der Kohlensäure der Gichtgase enthaltenen Sauerstoffes ausgedrückt werden.

Es wird bezeichnet mit a die Kohlenoxydkonzentration der Gichtgase, bezogen auf 100 Volumen Stickstoff, mit b

[1]) Siehe auch Stahl u. Eisen 1912, S. 232.

[2]) H. Niedt, Untersuchungen über die Zusammensetzung des Gasstromes im Hochofen, Fig. 21—24. Verlag Wilhelm Knapp, Halle-Saale, 1911.

Digitized by Google

Tabelle I.

			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Gasanalyse	CO_2 %	11,40	8,40	12,56	8,01	11,80	10,34	9,50	6,64
		CO „	27,90	30,50	27,27	32,94	25,60	28,08	28,90	29,90
		CH_4 „	2,59	0,70	0,74	0,76	0,70	0,68	0,76	0,81
		H „	2,30	1,90	1,64	1,68	1,50	1,37	1,62	1,21
		N „	55,81	58,50	57,79	56,61	60,40	59,53	59,22	61,62
2	a = Volumen CO auf 100 Volumen N		49,99	52,14	47,18	58,18	42,38	47,18	48,80	48,52
3	b = Volumen CO_2 auf 100 Volumen N		20,42	14,35	21,73	14,14	19,53	17,36	16,04	10,77
4	Volumen CO_2 aus Möller auf 100 Volumen N		7,84	3,11	5,64	7,27	8,13	8,31	8,20	4,28
5	Volumen CO_2 aus C-Verbrennung auf 100 Volumen N		12,58	11,24	16,09	6,87	11,40	9,05	7,84	6,49
6	Möllerkohlensäuremenge	kg	408,4	145,5	224,3	405,3	415,6	446,6	456,2	373,8
7	CO_2 des Möllers in % des CO_2 der Gichtgase	%	38,50	21,75	25,96	55,77	41,65	47,92	51,20	39,74
8	% der CO_2 des Möllers aus Prozentgehalt des CO_2 der Gichtgase	%	4,38	1,82	3,26	4,46	4,91	4,95	4,86	2,64
9	$\frac{53 - a}{2}$		1,50	0,43	2,91	—	5,31	2,91	2,10	2,24
10	i = maximale rein indirekt vergaste O-Menge	%	7,34	2,99	13,38	—	27,18	16,76	13,09	20,79
11	i = korrigiert	%	11,92	3,82	18,08	—	46,58	32,16	26,78	34,51
12	CO_2-Menge in den Gichtgasen	kg	1060,2	668,2	683,8	726,9	997,7	931,9	890,9	940,6
13	Dieser CO_2-Menge entsprechende O-Menge	kg	771,2	485,9	497,3	528,6	725,4	677,7	647,9	684,0
14	Die dem korrigierten i entsprechende O-Menge	kg	91,8	18,6	89,9	—	338,9	217,9	173,6	236,0
15	Gesamte vergaste Erzsauerstoffmenge	kg	455,2	477,9	455,6	418,5	432,2	394,7	433,6	499,8
16	Sauerstoffmenge maximal indirekt reduziert	%	20,16	3,89	19,73	—	78,41	55,20	40,03	47,20

die Kohlensäurekonzentration, ebenfalls bezogen auf 100 Volumen Stickstoff, dann gibt die Zahl:

$$i = \frac{53 - a}{2} + \frac{100}{b}$$

die maximale Sauerstoffmenge, ausgedrückt in Volumenprozenten des in dem Kohlensäuregehalt der Gichtgase enthaltenen Sauerstoffes, an, welche durch reine indirekte Reduktion den Erzen entzogen worden sein kann.

Subtrahiert man nun vorher von dem Kohlensäuregehalt der Gichtgase die Kohlensäuremenge, welche aus den Karbonaten der gemöllerten Materialien stammt, so erhält man eine korrigierte Zahl i, welche dann die tatsächlich durch reine indirekte Reduktion vergaste Sauerstoffmenge in Prozenten des Sauerstoffgehaltes der Kohlensäure der Gichtgase angeben muß.

Die obenstehende Tabelle I gibt das Ergebnis dieser Rechnung für die acht Beispiele wieder. Die auf diese Weise erhaltenen Resultate zeigen nun ganz ungleichmäßige und sehr weit auseinandergehende Werte, auch lassen sich diese Zahlen schlecht mit dem im vorausgehenden Verfahren ermittelten Werte vergleichen, weil sie nur die maximale Sauerstoffmenge, welche durch reine indirekte Reduktion vergast sein kann, angeben und nicht die absoluten Werte über direkt und indirekt vergaste Sauerstoffmengen. Dieses Verfahren ist aber besonders dadurch interessant, weil es Aufschluß darüber gibt, ob ein Hochofen überhaupt mit reiner indirekten Reduktion arbeitet oder nicht.

3. Verfahren nach W. Mathesius[1]).

(Stahl u. Eisen 1913, S. 1465.)

Mathesius geht davon aus, daß es hauptsächlich 4 Reaktionen sind, welche bezüglich der wechselseitigen Beziehung zwischen den Gasen und der Beschickung im Hochofen besonders zu beobachten sind und welche zur Differenzierung der gesamten Hochofenverhältnisse in Betracht kommen, nämlich:

1. $C + O = CO$

die Verbrennung des Gebläsesauerstoffes mit dem Kokskohlenstoff im Gestell des Ofens;

2. $Fe_xOy + y\,CO = x\,Fe + y\,CO_2$

der Vorgang der indirekten Reduktion durch Kohlenoxyd in den mittleren Partien des Ofens;

3. $CO_2 + C = 2\,CO$

die Zerlegung von Kohlensäure, welche entweder aus den Karbonaten des Möllers stammt oder das Produkt aus Reaktion 2 ist, eine Reaktion, die nur oberhalb 900—1000° C vor sich gehen kann;

4. $2\,CO = CO_2 + C$

die katalytische Spaltung von Kohlenoxyd, welche Reaktion nur unterhalb 600—400° C verlaufen kann.

Von diesen 4 Reaktionen bezeichnet Mathesius die Reaktionen 1, 2 und 4 als günstige und Reaktion 3 als schädliche Reaktion für den Hochofenbetrieb. Der günstige Einfluß der Reaktionen 1 und 2 leuchtet ohne weiteres ein. Reaktion 4 ist deshalb als günstig zu betrachten, weil sie einen Teil des Kohlenstoffes des Kohlenoxydes dem Hochofenprozeß wieder zuführt, und somit wieder reaktionsfähig macht, wohingegen Reaktion 3 einen Teil des Kohlenstoffes dem Hochofenprozeß als Kohlenoxyd entführt, ohne daß es in reduzierende Reaktion hat treten können.

Da nun diese Reaktion bezüglich ihres Kohlenstoffbedarfes, sowie ihres Wärmebedarfes dieselbe Wirkung hat wie der Vorgang der direkten Reduktion, so betrachtet Mathesius diese beiden Reaktionen als gleichbedeutend, und sie werden als „schädliche Reaktionen" bezeichnet.

Der für die schädlichen Reaktionen erforderliche Kohlenstoff, worunter man also den Kohlenstoff für die direkte Reduktion der Eisenoxyde, sowie für die Spaltung der Kohlensäure nach Gleichung 3 zu verstehen hat, läßt sich auf Grund experimentell ermittelter Hochofenbilanzen rechnerisch ermitteln. Mathesius leitet diese Kohlenstoffmenge unter Zugrundelegung der genaueren Gewichtsverhältnisse, bezogen auf die Einheit des erzeugten Metalles, mathematisch ab und entwickelt nachfolgende Endformel:

$$C_x = \frac{3}{4} O_E - \frac{1}{1 + m'} [m' (C - C_{Fe}) - C_{EZ}],$$

wenn bedeutet:

C_x = Kohlenstoff, erforderlich für die schädlichen Reaktionen.
O_E = Sauerstoff, der an Eisenoxyde gebunden ist.
m' = Volumenverhältnis von Kohlensäure zu Kohlenoxyd in den Gichtgasen.
C = der gesamte gegichtete Kohlenstoff.
C_{Fe} = Kohlenstoff, der vom Eisen aufgenommen wird.
C_{EZ} = Kohlenstoff, der in der Möllerkohlensäure enthalten ist.

Sämtliche zur Bildung von Cx erforderlichen Werte lassen sich aus jeder Hochofenbilanz entnehmen. Die nachfolgende Tabelle II stellt dieselben für die angegebenen 8 Fälle zusammen:

[1]) Siehe auch Mathesius: „Die physikalischen und chemischen Grundlagen des Eisenhüttenwesens". Verlag Otto Spamer, Leipzig 1916.

Digitized by Google

Tabelle II.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
O_g	363,3	418,5	414,3	361,4	355,3	320,8	317,6	267,4
m'	0,408	0,275	0,460	0,243	0,460	0,368	0,329	0,222
C	991,2	859,1	739,1	958,5	801,6	882,9	927,1	1116,0
C_{Fe}	46,9	43,0	43,1	32,1	41,0	48,0	49,9	59,8
C_{ss}	111,4	39,8	61,3	110,5	113,6	122,2	224,6	102,3

Die diesen Kohlenstoffmengen entsprechenden Sauerstoffmengen unter Zugrundelegung der Reaktion der direkten Reduktion waren dann:

I	=	78,0	kg	C,	diese	vergasen	103,9	kg O
II	=	137,8	„	„	„	„	183,7	„ „
III	=	133,4	„	„	„	„	177,8	„ „
IV	=	178,8	„	„	„	„	238,3	„ „
V	=	104,7	„	„	„	„	139,5	„ „
VI	=	105,3	„	„	„	„	140,3	„ „
VII	=	190,9	„	„	„	„	254,4	„ „
VIII	=	92,4	„	„	„	„	132,2	„ „

Bezieht man diese Sauerstoffmenge wieder auf die total vergaste Erzsauerstoffmenge, so ergibt sich nachfolgende prozentuale Sauerstoffvergasung:

I	direkt	vergast	=	22,8%,	indirekt	vergast	=	78,2%
II	„	„	=	38,4 „	„	„	=	61,6 „
III	„	„	=	39,0 „	„	„	=	61,0 „
IV	„	„	=	56,9 „	„	„	=	43,1 „
V	„	„	=	32,2 „	„	„	=	67,8 „
VI	„	„	=	35,5 „	„	„	=	64,5 „
VII	„	„	=	58,6 „	„	„	=	41,4 „
VIII	„	„	=	26,4 „	„	„	=	73,6 „

wobei die indirekt vergaste Sauerstoffmenge als Differenz der direkt vergasten von 100 angenommen ist.

Das mittlere Ergebnis dieses Rechenverfahrens für die beiden Versuchsreihen ist:

	Niederrhein	Siegerland
Sauerstoff direkt vergast	39,2%	38,2%
Sauerstoff indirekt vergast:	60,8 „	61,8 „

4. Neues Verfahren.

Ganz unabhängig von diesem hier entwickelten Rechenverfahren habe ich im Jahre 1911 versucht, die durch direkte und indirekte Reduktion vergasten Erzsauerstoffmengen im Hochofen rechnerisch zu ermitteln. Ich bin damals zu keinem endgültigen Resultat gekommen, weil ich die Tragweite der Reaktion:

$$CO_2 + C \rightleftarrows 2\,CO,$$

sowie deren Anteil an den gesamten Hochofenreaktionen nicht genügend kannte und ich diese Reaktion mit den übrigen nicht in Einklang zu bringen wußte. Ist dagegen gestattet, die funktionelle Beeinflussung dieser Reaktion ganz zu vernachlässigen und zu übergehen, wie dieses auch bei den übrigen Rechenverfahren der Fall ist, so komme ich auch nach meinem Verfahren zu greifbaren Resultaten. Der Gang der Rechnung ist dabei folgender:

Ich gehe von der Grundlage aus, daß sämtlicher im Hochofen reagierender Sauerstoff sich in Form von Kohlenoxyd oder Kohlensäure in den Gichtgasen wiederfinden muß. Der Sauerstoff, der sich in der fallenden Schlacke, sowie in dem Gichtstaub befindet, schaltet dabei vollständig aus, da es sich hierbei um indifferenten Sauerstoff handelt, der in unreduziertem Zustande den Ofen verläßt, so wie er hineingekommen ist. Meine Rechnung basiert also auf dem in Reaktion getretenen Sauerstoff. Die Reaktion des Sauerstoffes kann nach folgenden Gesichtspunkten erfolgen:

1. $C + O = CO$
2. $M \cdot O + C = CO + M$
3. $M \cdot O + CO = CO_2 + M.$

Die Gleichung 1 stellt die Verbrennung des Windsauerstoffes durch Kohlenstoff dar.

Gleichung 2 gibt den Vorgang der direkten Reduktion wieder, Gleichung 3 den der indirekten Reduktion. Nun kann man auf Grund dieser Gleichungen einmal den direkt vergasten Erzsauerstoff, das andere Mal den indirekt vergasten Erzsauerstoff berechnen, je nachdem man die Kohlenoxyd- oder die Kohlensäuremenge der Gichtgase zugrunde legt.

Die in den Ofen hineingeblasene Windsauerstoffmenge ist bekannt; hieraus berechnet sich die gebildete Kohlenoxydmenge nach Gleichung 1 unter der Voraussetzung, daß sämtlicher Sauerstoff zu Kohlenoxyd verbrennt. Ist nun der Kohlenoxydgehalt der Gichtgase größer als die Kohlenoxydmenge aus Windsauerstoff entstanden, so muß sich die übrige Menge nach Gleichung 2, also durch direkte Reduktion gebildet haben; ist sie dagegen kleiner, so muß sie nach Gleichung 3, also durch indirekte Reduktion verbraucht sein. Hieraus berechnet sich der prozentuale Anteil des direkt oder indirekt vergasten Sauerstoffes.

Legt man dagegen den Kohlensäuregehalt der Gichtgase zugrunde und zieht von diesem die Kohlensäuremenge, welche vom Möller mitgebracht wird, ab, so muß der Rest die Kohlensäure darstellen, welche nach Gleichung 3 durch indirekte Reduktion entstanden ist.

Die nach dieser Methode gefundenen Zahlen müssen nun, je nachdem man von der Kohlenoxyd- oder der Kohlensäurebilanz der Gichtgase ausgeht, für den ersten Fall das „Minimum des durch reine direkte oder indirekte Reduktion" vergasten Sauerstoffes angeben, oder für den zweiten Fall das „Maximum des durch indirekte Reduktion" vergasten Sauerstoffes. Denn ist der Kohlenoxydgehalt der Gase größer als die aus der Verbrennung des Windsauerstoffes erhaltene Kohlenoxydmenge, und schaltet man die Reaktion $2\,CO \rightleftarrows CO_2 + C$ vollständig aus, so muß die aus obiger Kohlenoxyddifferenz berechnete Sauerstoffmenge das Minimum des durch reine direkte Reduktion vergasten Sauerstoffes darstellen. Ist dagegen die Kohlenoxydmenge der Gase kleiner als die aus Windsauerstoffverbrennung erhaltene Kohlenoxydmenge, so gibt diese Differenz das Minimum des durch reine indirekte Reduktion vergasten Sauerstoffes an.

Geht man dagegen von dem Kohlensäuregehalt der Gichtgase aus, so gibt die Differenz aus der gesamten Kohlensäuremenge und der durch den Möller mitgebrachten Kohlensäure, das Maximum der überhaupt indirekt vergasten Sauerstoffmenge an.

Die prozentuale Differenz zwischen Minimum und Maximum der indirekten Reduktion einerseits, sowie das einfache Maximum der indirekten Reduktion andererseits, läßt dann zuverlässige Rückschlüsse auf den Anteil der gemischten Reduktion und damit auf die tatsächlichen absoluten Reduktionsverhältnisse zu.

Ich will im nachfolgenden zwei Beispiele nach diesem Verfahren durchrechnen.

Fall I.

Der Gebläsewind bringt mit:		900,0 kg	O.
Diese bilden 900 × 1,75	=	1575,0 „	CO.
Die Gichtgase enthalten:		1640,7 „	CO,

so daß eine Kohlenoxydzunahme von 65,7 kg CO stattgefunden hat, welche das Minimum der reinen direkten Reduktion darstellen.

65,7 kg CO = 37,5 kg O
28,2 „ C
65,7 kg CO.

Die totale durch Reduktion vergaste Sauerstoffmenge beträgt 455,2 kg, so daß:

$\frac{37,5 \times 100}{455,2} = 8,2\%$ minimal rein direkt vergast sind.

Unter Berücksichtigung der Kohlensäuremengen liegen die Verhältnisse folgendermaßen:

CO_2-Menge der Gichtgase	=	1060,5 kg
CO_2-Menge des Möllers	=	408,4 „
		652,1 kg CO_2,

Digitized by Google

welche maximal durch indirekte Reduktion vergast sein können. Dieser CO_2-Menge entspricht $652{,}1 \times \frac{4}{11} = 237{,}1$ kg O, so daß:

$$\frac{237{,}1 \times 100}{455{,}2} = 52{,}0\%$$ maximal indirekt vergast sein können.

Die Summe dieser Sauerstoffmengen stimmt nun nicht mit der gesamten vergasten Sauerstoffmenge überein:

Total vergastes O	=	455,2 kg O
Minimal indirekt	=	37,5 kg O
Maximal direkt	=	237,1 „ „
		274,6 kg O
Rest	=	180,6 kg O.

Dieser Rest von 180,6 kg Sauerstoff kann nur in der Weise reagiert haben, daß die unter maximal indirekt vergaste Sauerstoffmenge nicht genau präzisiert ist, sondern ein Teil des Kohlenoxydes des in dem Endprodukt der indirekten Reduktion in Form von Kohlensäure enthaltenen Sauerstoffes durch direkte Reduktion entstanden sein muß, und dieser Sauerstoffrest in dem Vorgang der gemischten Reduktion aufgehen muß. Der Vorgang der gemischten Reduktion lautet:

$$\begin{aligned} M \cdot O + C &= CO + M \\ MO + CO &= CO_2 + M \\ \hline 2M \cdot O + C &= CO_2 + 2M, \end{aligned}$$

also das Produkt der gemischten Reduktion ist gleichfalls Kohlensäure. Da nun aber bei diesem Vorgang die Hälfte des Sauerstoffes der Kohlensäure durch direkte und die andere Hälfte durch indirekte Reduktion vergast worden ist, so ist von den restierenden 180,6 kg Sauerstoff, welche in das Bereich der gemischten Reduktion zu rechnen sind, die Hälfte in Abzug zu bringen, welche Menge dann als rein indirekt vergast zu betrachten ist, und andererseits der gemischten Reduktion hinzuzufügen, also

$$\frac{180{,}6}{2} = 90{,}3$$

$237{,}1 - 90{,}3 = 146{,}8$ kg O rein indirekt vergast
$180\,6 + 90\,3 = 270{,}9$ kg O gemischt vergast,

so daß das relative Reduktionsverhältnis beträgt:

1. rein direkt vergaster Sauerstoff	=	37,5 kg O =	8,2%
2. gemischt „ „	=	270,9 „ „ =	59,6 „
3. rein indirekt „ „	=	146,8 „ „ =	32,2 „
		455,2 kg O =	100,0%.

Zerlegt man den Vorgang der gemischten Reduktion in seine aufbauenden Faktoren der direkten und indirekten Reduktion, so ergeben sich die absoluten Reduktionsverhältnisse zu:

1. direkt vergaster Sauerstoff	=	173,0 kg O	= 38,0%
2. indirekt „ „	=	282,2 kg O	= 62,0%
		455,2 kg O	= 100,0%

Die Fälle II—IV berechnen sich in ganz analoger Weise, indem ihnen die entsprechenden Werte zugrunde gelegt werden.

Für die Fälle V—VIII liegen die Verhältnisse insofern anders, als hier reine direkte Reduktion nicht stattgefunden haben kann, sondern nur reine indirekte und gemischte Reduktion, denn der Kohlenoxydgehalt der Gichtgase ist in allen Fällen geringer als die Menge des durch Windsauerstoffverbrennung entstandenen Kohlenoxydes. Diese Abnahme des Kohlenoxydes möchte ich als das Minimum der reinen indirekten Reduktion betrachten. Zerlegt man dann wieder die durch gemischte Reduktion vergaste Sauerstoffmengen zur Hälfte in direkte und zur Hälfte in indirekte Reduktion, so erhält man auch für diese Fälle die Werte der absoluten Reduktionsvorgänge.

Fall V.

Der Gebläsewind bringt mit	952,2 kg O.
Diese bilden	1666,3 kg CO.
Die Gase enthalten	1373,8 kg CO,
so daß	292,5 kg CO

durch reine indirekte Reduktion verbraucht sein müssen.

292,5 kg CO =	167,1 kg O
	125,4 kg C
	292,5 kg CO.

Der totale durch Reduktion vergaste Sauerstoff beträgt 432,2, so daß:

$$\frac{167{,}1 \times 100}{432{,}2} = 38{,}6\%$$ minimal rein indirekt vergast sind.

CO_2-Menge der Gichtgase =	997,7 kg
CO_2-Menge des Möllers =	415,6 kg
	582,1 kg CO_2,

welche maximal durch indirekte Reduktion vergast sein können.

$582{,}1 \times \frac{4}{11} = 211{,}6$ kg O = 48,9% maximal indirekt vergast.

Total vergaster Sauerstoff	= 432,2 kg
Minimal indirekt vergaster Sauerstoff	= 167,1 kg
	265,1 kg O,

welcher dann gemischt reduziert sein muß.

Also:

1. rein direkt vergaster Sauerstoff		—	—
2. gemischt „ „	=	265,1 kg	= 61,3%
3. rein indirekt „ „	=	167,1 kg	= 38,7%
		432,2 kg	= 100,0%

oder:

1. direkt vergaster Sauerstoff	=	132,5 kg	= 30,6%
2. indirekt „ „	=	297,7 kg	= 69,4%
		432,2 kg	= 100,0%

Das zusammenstellende Ergebnis dieser 8 Beispiele ist:

	direkt vergaster Sauerstoff		indirekt vergaster Sauerstoff	
I	= 173,0 kg	= 38,0%	282,2 kg	= 62,0%
II	= 233,4 „	= 48,8 „	244,5 „	= 51,2 „
III	= 174,6 „	= 38,3 „	281,0 „	= 61,7 „
IV	= 266,0 „	= 63,6 „	152,5 „	= 36,4 „
V	= 132,5 „	= 30,6 „	297,7 „	= 69,4 „
VI	= 156,1 „	= 39,4 „	238,6 „	= 60,6 „
VII	= 143,5 „	= 33,6 „	289,5 „	= 66,4 „
VIII	= 213,1 „	= 42,6 „	286,7 „	= 57,4 „

Das mittlere Ergebnis der beiden Versuchsreihen lautet dann:

	Niederrhein	Siegerland
Direkt vergaster Sauerstoff	47,1%	36,6%
Indirekt „ „	52,9 „	63,4 „

Ich habe nun versucht, dieses ganze Rechenverfahren zur Ermittlung des direkt oder indirekt vergasten Sauerstoffes durch eine mathematische Formel zum Ausdruck zu bringen. Gemäß den beiden Rechenmethoden erhält man zwei verschiedene Formeln, und zwar ist die Kohlenoxydmenge der Gase größer, als die Kohlenoxydmenge aus Windsauerstoff entstanden, eine solche zur Berechnung des direkt vergasten Sauerstoffes, wohingegen für den umgekehrten Fall sich eine solche zur Berechnung des indirekt vergasten Sauerstoffes entwickeln läßt.

Bezeichnet man, ausgedrückt in Kilogramm, mit:

O_d = die direkt vergaste Sauerstoffmenge,
O_{rd} = die durch reine direkte Reduktion vergaste Sauerstoffmenge,
O_{dg} = die direkt vergaste Sauerstoffmenge als Anteil der gemischten Reduktion,
O_g = die durch gemischte Reduktion vergaste Sauerstoffmenge,
O_i = die indirekt vergaste Sauerstoffmenge,
O_{ri} = die durch reine indirekte Reduktion vergaste Sauerstoffmenge,

Digitized by Google

Tabelle III.

	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
	direkt %	indirekt %	direkt %	indirekt %	direkt %	indirekt %	direkt %	indirekt %	direkt %	indirekt %	direkt %	indirekt %	direkt %	indirekt %	direkt %	indirekt %
Verfahren nach Wüst	25,5	74,5	24,1	75,9	24,9	75,1	38,5	61,5	11,3	88,7	11,0	89,0	8,3	91,7	12,7	87,3
Verfahren nach Mathesius	22,8	78,2	38,4	61,6	39,0	61,0	56,9	43,1	32,2	67,8	35,5	64,5	58,6	41,4	26,4	73,6
Neues Verfahren	38,0	62,0	48,8	51,2	38,3	61,7	63,6	36,4	30,6	69,4	39,4	60,6	33,6	66,4	42,6	57,4
Mittel	28,8	71,2	37,1	62,9	34,0	66,0	53,0	47,0	24,7	75,3	28,6	71,4	32,9	67,1	27,2	72,8

O_{ig} = die indirekt vergaste Sauerstoffmenge als Anteil der gemischten Reduktion,
O_{mi} = die maximal indirekt vergaste Sauerstoffmenge auf Grund der Kohlensäurebilanz berechnet,
O_t = die totale durch Reduktion vergaste Sauerstoffmenge der Erze,
CO_G = Kohlenoxydmenge der Gichtgase,
CO_W = Kohlenoxydmenge, welche durch Verbrennung von Windsauerstoff entstanden ist,
CO_{2G} = Kohlensäuremenge der Gichtgase,
CO_{2M} = Kohlensäuremenge des Möllers,

a = die Beziehung $(CO_G - CO_W)\frac{4}{7}$,

b = die Beziehung $(CO_{2G} - CO_{2M})\frac{4}{11}$,

c = die Beziehung $(CO_W - CO_G)\frac{4}{7}$,

dann ist

I. $O_d = O_{rd} + O_{dg}$. 1

Es leitet sich ab:

$$O_{rd} = (CO_G - CO_W)\frac{4}{7}, \quad 2$$

$$O_{dg} = \frac{1}{2} O_g, \quad 3$$

$$O_g = 1{,}5\,[O_t - (O_{rd} + O_{mi})], \quad 4$$

$$O_{mi} = (CO_{2G} - CO_{2W})\frac{4}{11}. \quad 5$$

Gleichung 2 und 5 in Gleichung 4 eingesetzt und diese dann in Gleichung 3 gibt:

$$O_{dg} = \frac{1{,}5}{2}\left[O_t - (CO_G - CO_W)\frac{4}{7} - (CO_{2G} - CO_{2M})\frac{4}{11}\right]. \quad 6$$

Setzt man nunmehr Gleichung 6 und 2 in Gleichung 1 ein, so erhält man die Menge des direkt vergasten Sauerstoffes:

$$O_d = (CO_G - CO_W)\frac{4}{7} + 0{,}75\left[O_t - (CO_G - CO_W)\frac{4}{7} - (CO_{2G} - CO_{2M})\frac{4}{11}\right].$$

Durch Einsetzen von:

$$(CO_G - CO_W)\frac{4}{7} = a$$

$$(CO_{2G} - CO_{2M})\frac{4}{11} = b$$

geht die Formel über in:

$$O_d = 0{,}75\,O_t + 0{,}25\,a - 0{,}75\,b.$$

Der prozentuale Anteil des direkt vergasten Sauerstoffes an dem gesamten vergasten Erzsauerstoff ist dann:

$$O_d = \frac{0{,}75\,O_t + 0{,}25\,a - 0{,}75\,b}{O_t} \times 100 \cdots\cdots \%.$$

Die indirekt vergaste Sauerstoffmenge berechnet sich als Differenz der direkt vergasten von 100:

$$O_{id} = 100 - O_d \cdots\cdots \%.$$

II. $O_i = O_{ri} + O_{ig}$. 1

Es leitet sich ab:

$$O_{ri} = (CO_W - CO_G)\frac{4}{7} \quad 2$$

$$O_{ig} = \frac{1}{2} O_g \quad 3$$

$$O_g = O_t - O_{ri}. \quad 4$$

Dann ist:

$$O_{ig} = \frac{1}{2}\left[O_t - (CO_W - CO_G)\frac{4}{7}\right]$$

und:

$$O_i = (CO_W - CO_G)\frac{4}{7} + \frac{1}{2}\left[O_t - (CO_W - CO_G)\frac{4}{7}\right].$$

Bezeichnet man:

$$(CO_W - CO_G)\frac{4}{7} = c,$$

dann ist:

$$O_i = c + \frac{1}{2} O_t - \frac{1}{2} c,$$

oder:

$$O_i = 0{,}5\,(O_t + c) \cdots\cdots \text{kg}.$$

Der prozentuale Anteil des indirekt vergasten Sauerstoffes von dem gesamten durch Reduktion vergasten Sauerstoff beträgt dann:

$$O_i = \frac{0{,}5\,(O_t + c)}{O_t} \times 100 \cdots\cdots \%.$$

Der direkt vergaste Sauerstoff berechnet sich hieraus als Differenz von 100 zu:

$$O_d = 100 - O_i.$$

Das Ergebnis dieser Rechnung läßt sich demnach nachfolgend formulieren:

1. Ist die Kohlenoxydmenge der Gichtgase größer als die Kohlenoxydmenge, welche durch Windsauerstoff entstanden ist, so berechnet sich die direkt vergaste Sauerstoffmenge als Summe aus $^3/_4$ des total vergasten Erzsauerstoffes plus $^1/_4$ der Differenz des Sauerstoffgehaltes des Kohlenoxydes der Gichtgase und des durch Windsauerstoff entstandenen Kohlenoxydes abzüglich $^3/_4$ des Sauerstoffes der Kohlensäuredifferenz aus Gichtgas-Kohlensäure und Möllerkohlensäure, welcher mit Kohlenoxyd Kohlensäurebildung eingegangen hat

$$O_d = 0{,}75\,O_t + 1{,}25\,a - 0{,}75\,b.$$

2. Ist die Kohlenoxydmenge der Gichtgase kleiner als die aus der Windsauerstoffverbrennung entstandene Kohlenoxydmenge, so berechnet sich die indirekt vergaste Erzsauerstoffmenge als halbe Summe aus der total vergasten Erzsauerstoffmenge und der Differenz des Sauerstoffgehaltes des Kohlenoxydes aus Windsauerstoff entstanden und des der Gichtgase:

$$O_i = 0{,}5\,(O_t + c).$$

Vergleicht man die in obenstehender Tabelle III zusammengestellten Werte der drei Rechenverfahren von Wüst, Mathesius und des hier abgeleiteten Verfahrens, so sind die nach den einzelnen Verfahren ermittelten Resultate sehr verschieden. Am wenigsten differieren die Werte der beiden letzten Verfahren. Der Grund für die auftretenden Differenzen liegt zweifellos in den verschiedenen, den einzelnen Verfahren zugrunde gelegten Grundlagen, und sie sind ein Beweis dafür, daß die bei der Aufstellung von Hochofenstoffbilanzen errechneten und ermittelten Ergebnisse nur annähernd die tatsächlichen Verhältnisse wiedergeben. Es ist dieses auch gar nicht zu verwundern, denn bei den rohen Wägungen der Stoffmengen beim Hochofenbetrieb, wo jedesmal Tonnen von Gewichten aufgegeben werden, ist es unvermeidlich, daß Fehler vorkommen müssen, zumal nachher bei Experimentalarbeiten jedesmal nur Gramme oder noch weniger untersucht werden. Sodann wechselt bekanntlich die Zu-

Digitized by Google

sammensetzung der Gichtgase sekundlich, so daß es fraglich ist, ob die bei der Rechnung eingesetzten Zahlen dem tatsächlichen Mittel entsprechen. So kann schon eine geringe Änderung in der Zusammensetzung der Gichtgase eine wesentliche Änderung der errechneten Wind- und Gasmengen nach sich ziehen. Durch dieses geänderte Verhältnis wird natürlich auch das Ergebnis der hier errechneten Reduktionsziffern beeinflußt.

Immerhin ist es lohnend, seinen Hochofenbetrieb auf seine Reduktionsarbeit hin zu untersuchen und festzustellen, mit wieviel Prozent indirekter Reduktion er wahrscheinlich gearbeitet hat. Ein normaler Hochofenbetrieb muß immer 60—70% indirekte Reduktion aufweisen. Wenn diese Erkenntnis ja auch kein bares Geld einbringt, so zeigt sie jedoch immer, daß, wenn diese Reduktionsziffer wesentlich unterschritten wird, der Ofen in wärmetechnischer Hinsicht nicht ökonomisch betrieben wird. Je höher diese Zahl liegt, desto günstiger ist die ganze Reduktionsarbeit des Ofens.

So erklärt sich dann auch, daß die weniger forciert betriebenen Öfen der Siegerländer Reihe durchweg eine bessere Reduktion zeigen als die Öfen der Versuchsreihe vom Niederrhein. [681]

Die rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft.

Von Dr. Herbing, z. Zt. Rumänien.

Von den modernen Industrien ist die Petroleumindustrie eine der modernsten. Entstanden durch das Aufkommen des pennsylvanischen Leuchtöles, das das bis dahin übliche Rüböl als Lampenöl verdrängte, betrug die Rohölweltproduktion 1859 kaum 900 t, also ebensoviel, als jede der vier größten rumänischen Raffinerien vor dem Kriege in 12 Stunden mit Leichtigkeit verarbeiten konnte; im Jahre 1913 überschritt die Weltproduktion bereits 50 000 000 t, sie hat sich also in 54 Jahren um das 55000fache vergrößert. Diese märchenhafte Entwicklung verdankt die Erdölindustrie der Vielseitigkeit der aus dem Rohmaterial, dem Erdöl, gewonnenen und gewinnbaren Produkte. Vor etwa 20 Jahren erblickte man noch im Benzin die nützliche Flüssigkeit, mit der man störende Fettflecke aus Kleidungsstücken beseitigen konnte, heute kann ein Krieg ohne Benzin überhaupt nicht mehr geführt werden. Ebenso verhält es sich mit den Diesel-Treibölen, als solche damals kaum bekannt, heute die Hoffnung nährend, mit ihrer Hilfe unseres hartnäckigsten Gegners Seeherrschaft für immer zu brechen. Aus diesen Fortschritten der Technik und fortschreitender Erkenntnis des Wertes der einzelnen Öle erklärt sich diese riesenhafte Entwicklung der Erdölindustrie. Das Rohöl, dessen organische Entstehung heute wohl kaum noch ernsthaft angefochten wird, wird natürlich erst weiterverarbeitet, ein Prozeß, der mit einer Destillation des Rohmaterials beginnt. Die verschiedenen, bei steigenden Wärmegraden in gasförmigem Zustande gewonnenen Erdölfraktionen werden wieder zu Flüssigkeiten kondensiert, die man in vier Hauptgruppen scheiden kann: Rohbenzin, Leuchtölfraktionen, Gasöl und Masut oder Pacura. Weiter destilliert, ergibt letzteres Schmieröle und Asphalt und als festen Destillationsrückstand den sog. Petroleumkoks. Benzin, wie erwähnt, früher kaum gekannt und vor etwa 20 Jahren in Grozny (Kaukasus), nur um es überhaupt als Brennstoff verwertet zu sehen, mit $^2/_3$ Pf. das Liter verkauft, hat heute eine Verbrauchsziffer von jährlich einigen Millionen Tonnen bei voraussichtlich stündlicher Weiterentwicklung des Verbrauches. Keines der übrigen Derivate hat bisher im gleichen oder ähnlichen Maße zur Steigerung der Erdölausbeute beitragen können; so verdankt die Förderung des besonders benzinreichen Erdöles von Sumatra und Borneo lediglich dem Benzinhunger Europas seine wachsende Bedeutung, und nie wäre die rumänische Erdölindustrie in gleichem Maße aufgeblüht, wenn das dortige Erdöl nicht den befriedigenden Gehalt an Benzinen aufgewiesen hätte. Die Wertsteigerung der rumänischen Erdölausbeute von rund 1,8 Mill. Tonnen Förderung, auf jährlich 54 Mill. Lei zu berechnen, ist in erster Linie auf Rechnung des Benzins zu setzen. Aus einer Rückdestillation (der sog. Rektifikation) des rumänischen Rohbenzins werden — meist in Rumänien, teilweise aber auch in Deutschland — folgende Benzinsorten gewonnen:

	Dichte	Wird gebraucht für:
Petroleumäther . .	(0,640—0,650)	Narkosen
Gasolin	(0,660—0,680)	technische und Beleuchtungszwecke
Fliegerbenzin . . .	(0,700)	Flugmotoren
Motorbenzin I . .	(0,717—0,720)	Personen-Kraftwagen
Grubenbenzin . . .	(0,730)	Grubenlampen
Extraktionsbenzin .	(0,735)	Extraktion von Fetten und Ölen
Handelsbenzin . .	(0,735)	verschiedene Zwecke
Waschbenzin . . .	(0,745—0,750)	Großwäschereien und Appreturanstalten
Motorbenzin II . .	(0,750—0,770)	Stehende Benzinmotoren und Last-Kraftwagen

u. a. m., wie Lackbenzine usw.

Das Schwerbenzin von Sumatra und Borneo eignet sich besonders für Lastkraftwagen.

Ein Teil des bei der Rückdestillation rumänischen Rohbenzins gewonnenen Rückstandes ist das wertvolle mineralische Terpentinöl (White Spirit) von ca. 0,805 Dichte, ein in steigendem Maße gebrauchtes Ersatzmittel für das zur Herstellung von Anstrichfarben verwendete amerikanische Terpentin.

Zweites Hauptprodukt der Rohöldestillation ist das Leuchtöl, das bis zur Jahrhundertwende Hauptträger der Erdölweltindustrie gewesen war. Der Weltverbrauch an Leuchtöl kann auf 8 Mill. Tonnen veranschlagt werden, einer seit einer Reihe von Jahren ziemlich unveränderten Zahl, weil die Zunahme in den der Europäisierung unterliegenden unkultivierten Ländern die Abnahme des Verbrauches in den alten Kulturländern nur eben zu decken vermochte. — Die nächste Gruppe bilden die Gasöle, Treiböle (Solaröle) von 0,850—0,880 Dichte. Mangels Absatzes mußte man auf die Gewinnung dieses Schmerzenskindes der Industrie oft verzichten, bis vor etwa 10 Jahren der bis dahin nicht genügend beachtete deutsche Dieselmotor seinen Siegeszug durch die Welt begann. Bis zu dieser Zeit wurden diese Öle als Gasöl eigentlich nur im zollfreien England, sowie in Holland und Belgien im größeren Umfange von den dortigen Gasanstalten zur Kurburierung von Wassergas verwendet. Seit Einführung der Dieselverbrennungsmotoren, vor allem seitdem der deutsche Maschinenbau in so glänzender Weise diese Motoren als Antriebsmaschinen für Schiffe, namentlich Unterseeboote, verwenden lernte, hat sich diese Sachlage erheblich geändert. Seit diese Öle als einzigartige Treiböle für Unterseeboote sich erwiesen, wird in Zukunft wahrscheinlich von diesen Ölen gar nicht genug zu beschaffen sein. Um die geforderten Mengen überhaupt liefern zu können, wird die Petroleumindustrie nicht nur die Rohölausbeute zu verstärken, sondern auch die Leuchtölproduktion einzuschränken haben, um die schwereren Leuchtölfraktionen dem Treiböl zuführen zu können. Die Bedeutung dieser Treiböle als Vorbereitung einer Revolution in der Seeschiffahrt, vornehmlich der Kriegsmarine, mit noch unabsehbaren Folgen erhellt am besten wohl aus folgenden Überlegungen und Tatsachen, durch die die Erfolge unserer Unterseeboote erst möglich geworden sind. Die englische Cardiffkohle, der Welt beste, hat gegen 8000 Kal. (westfälische gegen 7500), das mineralische Treiböl der oben angegebenen Dichte dagegen 11000 Kal., bei der zweifachen Umsetzung der in der Kohle aufgespeicherten Wärmeenergie in Dampf und weiter in mechanische Energie gehen rund etwa 80%, bei der direkten Umsetzung

Digitized by Google

im Verbrennungsmotor der im Treiböl aufgespeicherten Wärmeenergie in mechanische Energie dagegen nur ungefähr 20% der ursprünglich im Brennstoff aufgespeicherten Energie verloren. Diese Brennstoffenergie wird also beim Dieselmotor etwa vierfach günstiger ausgenützt als bei der Verbindung von Dampfkessel mit Dampfmaschine oder mit Dampfturbine. (Die Ziffer 4 trifft bei der etwas günstiger arbeitenden Dampfturbine nicht ganz zu. Bem. des Ref.) Weiter verbraucht eine Dampfanlage je nach der Güte des Brennstoffes bis fünfmal mehr als ein Wärmemotor. Auf die Handelsschiffahrt übertragen, würden diese Überlegungen folgende Ergebnisse haben: Ein Warendampfer von 8000 t Ladefähigkeit (Deadweight) mit Bestimmung nach Japan nehme in Hamburg 650 t Bunkerkohle mit. Auf der Hinreise wie Rückreise muß er je dreimal in Singapore, Colombo und Port Said und außerdem in Japan kohlen, und zwar hierbei meist englische Kohlenstationen in Anspruch nehmen. Ein mit Dieselmotoren ausgerüstetes Schiff gleichen Ladegewichtes dagegen würde vor der Ausfahrt in Hamburg etwa 700 t Treiböl an Bord nehmen und könnte mit diesem Vorrat die Reise nach Japan und zurück machen. Treiböl macht — das ist der letzte Schluß — verbrannt in Dieselmotoren mit der Zeit unsere Kriegsmarine — auf die kommt es zunächst an — unabhängig von englischen Kohlenstationen. — Mittels eines besonderen Raffinationsprozesses wasserhell und geschmacklos gemacht, dienten die Gas- oder Solaröle dem durchaus friedlichen Zweck der Verschneidung des Olivenöles, in dem die Konservensardinen gesotten werden, als „Konservenöl". Von diesem Öl verschifften ab Batum die russischen Raffinerien Nobel und Schibajeff, sowie die Raffinerie in Fiume ab dort jährlich an 5000 t für die italienischen und französischen Fischkonservenfabriken. — Kohlenarme Länder, wie vor allem Rußland, Rumänien, Kalifornien und Holländisch-Indien, verwenden den nach Abtreibung der erwähnten drei Fraktionen verbleibenden Destillationsrückstand, genannt Masut und in Rumänien Pacura heißend, in ausgedehntem Maße als Heizöl, obwohl solches Vorgehen als Vergeudung von Naturschätzen gebrandmarkt werden muß, da diese Rückstände die Träger der recht wertvollen „Schmieröle" sind, deren wichtigste Gattungen als:

	Als Schmiermittel verwendet:
Spindelöle . . .	bei feineren Maschinenteilen, insbesondere Spindeln,
Maschinenöle . .	bei aller Art von Arbeits- und Betriebsmaschinen,
Vulkanöle . . .	für Eisenbahnwagenachsen,
Zylinderöle . . .	für Dampfzylinder bei Dampfmaschinen und Lokomotiven

bezeichnet werden. Gerechtfertigt kann eine solche Vergeudung nur in den Ländern, wie in den genannten, erscheinen, die nur auf diese Weise mangels ausreichender eigener Kohlen ihre Unabhängigkeit vom Auslande behaupten können. — Nach Abtreibung der Schmieröldestillata verbleibt ein Asphalt- oder Petroleumpech genannter Rückstand, der bei der Asphaltierung von Straßen, der Fabrikation von Dachpappe, neuerdings als Isolierungsmittel in der Kabelindustrie und schon jahrelang in der englischen Weißblechindustrie als Schmiermittel der Walzenstraßen Verwendung findet und, ebenfalls in England, zur Herstellung schwarzer Metallacke benützt wird, wie sie u. a. auf den Millionen gewebeüberzogenen, aus England stammenden Eisenblechknöpfen unserer Zivilkleider zu sehen sind. Galizischer Petroleumasphalt, gelöst in rumänischem oder Sumatrabenzin, dient zur Herstellung dieses Lackes, der uns auch auf den in China aus England eingeführten Millionen von Teebrettern begegnet. — Alle bisher genannten Erzeugnisse entstammen einem, wie das rumänische Öl im allgemeinen, paraffinarmen Petroleum. Indessen hat auch Rumänien in Policiorir gleich dem galizischen Revier, Pennsylvanien, Borneo und der Insel Tscheleken des Kaspischen Meeres paraffinreiche Rohöle aufzuweisen, bei deren Verarbeitung das wertvolle Paraffin gewonnen wird, in Rumänien allein in der Paraffinanlage der Steaua Română in Cămpina. — Aus diesen Verwendungsmöglichkeiten der Destillate des Rohöls genannten Stoffes, die mit Spezialölen auf Medizin, Parfümerie, Brotbäckerei, Textilindustrie, Sprengstoffindustrie, Ruß- und Kerzenfabrikation usw. ausgedehnt werden könnte, folgt zur Genüge,

1. daß dieses Erdöl genannte Naturerzeugnis eine geradezu grenzenlose Verwendungsmöglichkeit aufweist und,
2. daß ein jedes Volk der Welt, will es unabhängig bleiben, über Erdölgebiete verfügen muß.

Namentlich unter dem zweiten Gesichtspunkte ist es interessant, die Gestaltung der Weltproduktion zu betrachten, innerhalb deren Rumänien nur eine bescheidene Rolle spielt. Europa ist von allen Erdteilen nicht reichlich, vor allem Deutschland mit Erdöl karg bedacht. Von der gesamten Erdölweltproduktion von (1913) 50 000 000 t förderte Deutschland mit 140 000 t nicht einmal $^1/_3$%, wohingegen es in manchen Erdölendprodukten ein Zehntel der Weltproduktion in den betreffenden Endprodukten verbraucht, zumal in den wichtigsten. Aus diesen beiden Angaben erhellt die Bedeutung der rumänischen Ölvorkommen für Deutschland zur Genüge. Ebensowenig wie Frankreich, welches in Algier ein Ölvorkommen wegen des Mangels an wirtschaftlicher Initiative nur gering ausgebeutet, besitzt, und Italien und Spanien nennenswerte Erdölvorkommen aufzuweisen haben, ersteres vielleicht in der Provinz Emilia geringe Vorkommen, besitzt England in Europa Erdöl. Dafür aber stehen ihm große Erdölreserven in seiner Kolonie Indien zur Verfügung, dessen Produktion 1913 mit 1 000 000 t freilich erst 2% der Weltproduktion betrug. In richtiger Erkenntnis der Bedeutung des Erdöles für die Aufrechterhaltung seiner Weltherrschaft sicherte sich indessen England durch Übereinkunft mit Rußland 1907 die persischen Ölgebiete, deren Erzeugung an erstklassigem Rohöle 1913 bereits nach kurzer Zeit eine Ausbeute von 200 000 t erreichte. Diese Ölgebiete ziehen sich anschließend an die mesopotamischen Ölfelder an der türkisch-persischen Grenze und am ganzen Persischen Meerbusen entlang. Auf diesem Gebiete nun besitzt die Anglo-Persian Oil Co. Ltd., deren Kapital vom englischen Fiskus zur Hälfte eingezahlt wurde, und die somit ein Organ der englischen Regierung vorstellt, die umfangreichste und voraussichtlich wertvollste Öllandkonzession der Welt in einer Hand, indem alle Exploitationsrechte von dieser Gesellschaft erworben wurden. Das Vorhaben der Anglo-Persian, auch die mesopotamischen Ölfelder unter ihre Kontrolle zu bekommen, verhinderte glücklicherweise der Ausbruch des Weltkrieges. Ein zwischen der Anglo-Persian Oil Co., der in Holland registrierten, in Wahrheit englischen Royal-Dutsch, und einer deutschen Bankgruppe getätigter, der Bestätigung der beteiligten Regierungen noch harrender Vertrag, bestimmte nämlich, daß diese zukunftsreichsten türkischen Ölfelder durch ein Konsortium ausgebeutet werden sollten, bei dem die Royal-Dutch mit 50% und die beiden anderen Kontrahenten mit je 25% beteiligt sein sollten. Der Übergang auch dieses Erdölgebietes in englische Hände ward durch den Kriegsausbruch glücklicherweise noch verhindert. Weltwirtschaftliche Bedeutung in Europa besitzen nur die Erdölgebiete der Karpathenländer Österreich-Ungarn und Rumänien, wenn man Rußland nicht mit einrechnet, dessen Hauptölgebiete ja geographisch mehr nach Asien gehören. Neben Rußland war Österreich-Ungarn die einzige europäische Großmacht, die einen Überschuß an Erdölprodukten hatte. Die zweifellos steigerungsfähige Produktion, die mit 2 150 000 t im Jahre 1909 ihren Höhepunkt erreichte, aber schon 1913 auf 1 007 000 t fiel, aus den Feldern am Nord- und Osthang der Karpathen, die etwas mehr als 2% der Weltproduktion beträgt, wird, selbst wenn sie auf 1—1,2 Mill. Tonnen dauernd beschränkt bleiben sollte, Österreich-Ungarn einen Überschuß an Leuchtöl, Schmieröl und Paraffin zur Abfuhr nach Deutschland, seinem natürlichen Absatzgebiete, zur Verfügung stellen. Auf dem Süd- und Ostabhang der Karpathen besitzt Rumänien ein dem galizischen mindestens gleichwertiges Ölgebiet, das sich aus bescheidenen Anfängen

Digitized by Google

dank des Zuströmens von ausländischem Kapitale seit 1895 und namentlich seit 1903, rascher entwickeln konnte und mit 1 855 387 t Produktion 1913 3,77% der Weltproduktion förderte. Als man 1859 zum ersten Male diese Weltproduktion statistisch erfaßte, betrug sie 900 t, und hiervon fielen auf Rumänien rund 600 t, der Rest auf die Vereinigten Staaten, die 1913 allein 63,63% der Weltproduktion durch eine geradezu märchenhafte Entwicklung infolge des kaufmännisch nüchternen Vorgehens der Standard Oil Co., deren Stellung bis vor etwa 10 Jahren eine unbestritten herrschende war, förderten. Aber schon früher als in Amerika war man hier, bereits 1856, dazu übergegangen, Bukarest mittels Petroleumlampen zu erhellen, deren Kosten auf 355 Lei pro Jahr und Lampe vertraglich festgesetzt wurden. Mit dem Auftreten der Wiener Firma Ofenheim, Singer & Co. und der durch ein ungarisches Bankhaus erfolgten Gründung der Steaua Română, die 1903 in die Hände der Deutschen Bank fiel, begann 1895 die Internationalisierung der rumänischen Petroleumindustrie, da andere Firmen nicht zurückstehen wollten. Die Diskontogesellschaft folgte, ihr eine Gruppe, gebildet aus der Dresdener Bank, dem A. Schaaffhausenschen Bankverein, Fürst Henkel-Donnersmarck und Friedländer-Fould, die allerdings ihre Gruben später an die Royal-Dutch verkaufte, welche aus ihnen die jetzige „Astra Română" bildete. Die Standard Oil Co. gründete die „Română-Americană", das französische Raffineursyndikat die „Aquila Franco Română". Diesen folgten andere holländische, belgische, französische und in den letzten Friedensjahren insbesondere englische Unternehmungen, indes fehlt es auch nicht an italienischem und russischem Kapital. So waren innerhalb eines einzigen Jahrzehntes 90% des in der rumänischen Industrie angelegten Kapitals internationalisiert und die Industrie selbst dadurch in eine moderne Großindustrie umgewandelt, wodurch sich im gleichen Zeitraum die Produktion nahezu versechsfachen konnte (1903—1913). [740]

(Fortsetzung folgt.)

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Über Rohölfeuerungen in Hüttenwerken. Die Verwendung von mexikanischem Rohöl in der Cia. Fundidora de Fierro y Acero de Monterry (Mexiko). Von Direktor L. Schweitzer. (Mit 7 Abb.) Die stetig wachsende Ausbeute in den Ölfeldern am Golf von Mexiko brachte für die verschiedenen Industrien des Landes eine vollständige Umwälzung in ihren Feuerungsanlagen, die sich in ganz kurzer Zeit vollzog. Die Kohlenfelder im Norden Mexikos sind von einiger Bedeutung, genügen aber nicht für den Bedarf des Landes. Erst in den letzten sechs bis sieben Jahren ist der durch sachgemäße Wascheinrichtungen und Koksofenanlagen verbesserte mexikanische Koks erfolgreich mit dem eingeführten in Wettbewerb getreten, was ein Steigen der ohnehin schon hohen Kohlenpreise zur Folge hatte, so daß vergleichende Aufstellungen zwischen Kohle und Öl sehr zugunsten des letzteren ausfallen, abgesehen von dem einfacheren Betrieb. Daher haben wohl heute die meisten der früheren Kohlenverbraucher der Republik ihre Feuerungen auf Rohöl umgebaut. Das mexikanische Rohöl wird in folgender Beschaffenheit auf den Markt gebracht: Dichte: nicht unter 14° Baumé, Heizwert: nicht unter 4536 WE, Wasser oder Unreinigkeiten: nicht über 2%. Als Einheit für den Verkauf gilt das Faß mit rund 160 l Inhalt. In Wirklichkeit hat das mexikanische Rohöl ungefähr folgende Zusammensetzung:

C = 82,70%
A = 12,20%
O = 0,40%
N = 1,70%
S = 3,00%

Dichte	16—20° Bé
Spezifisches Gewicht im Mittel	0,936 kg
Heizwert	4680 WE
Siedepunkt	80° C

Das Öl ist sehr dickflüssig.

Die oben erwähnten Gründe veranlaßten auch das Werk, seine Feuerungsanlagen auf Öl umzuändern, und zwar erstreckte sich der Umbau auf das Stahlwerk mit seinen vier basisch zugestellten 35 t-Martinöfen, die drei Tieföfen für die 1016 mm-Blockstraße, die zwei Wärmöfen für das Schienen- und Trägerwalzwerk von 812 × 710 mm, die drei Wärmöfen für die 457 × 305 mm-Stabeisenstraßen und die 13 Babcock & Wilcox-Kessel von je 400 PS des Walzwerks. Später wurden noch die vier Kessel von je 300 PS der elektrischen Kraftzentrale und zwei weitere Kessel von derselben Leistung am Hochofen zum Betreiben der Pumpen für die Wasserversorgung des Werkes angeschlossen.

Mit Rücksicht auf die Feuersgefahr wurden die Ölbehälter außerhalb des Werkes aufgestellt. Das Öl wird von den Behältern durch seine eigene Schwere nach einem Verteilungsbehälter an der Nordseite der Walzwerkkessel geleitet. Das Öl wird auf erhöhtem Zufuhrgleis bis über den aus Eisenbeton errichteten Kanal gebracht, der lang genug ist, um vier Kesselwagen zu gleicher Zeit entleeren zu können. Die Behälter haben ein Fassungsvermögen von je 20 500 Faß. Der Verteilungsbehälter ist unterirdisch angelegt und besteht aus eisenarmiertem Beton. Sein Fassungsvermögen beträgt 3400 Faß insgesamt in den beiden Abteilungen zusammen, die mit Rücksicht auf Reinhaltung ohne Betriebsstörung angelegt sind. Um das Eindringen des Öls in den Beton zu vermeiden, wurden die Wände des Behälters nach verschiedenen Proben mit einem doppelten Leinölanstrich versehen. Das Öl fließt selbsttätig nach den Pumpen, ohne angesaugt zu werden, und wird von hier aus über einen besonderen Vorwärmer in die verschiedenen Systeme gepumpt. Jede Pumpenanlage besteht aus zwei Dampfpumpen, wovon eine als Reserve dient, und einem eingebauten Vorwärmer, der das Öl durch den Abdampf der Pumpen erwärmt. Da das nicht genügt, wurde hinter den Pumpen ein besonderer Vorwärmer (Abb. 1) eingebaut, der mittels Abdampf der Kesselspeisepumpen das Öl auf rund 60° erwärmt, bei welcher Temperatur es seine größte Leichtflüssigkeit erreicht. Beim Austritt aus den Pumpen durchläuft das Öl einen Hauptzähler, während jedes

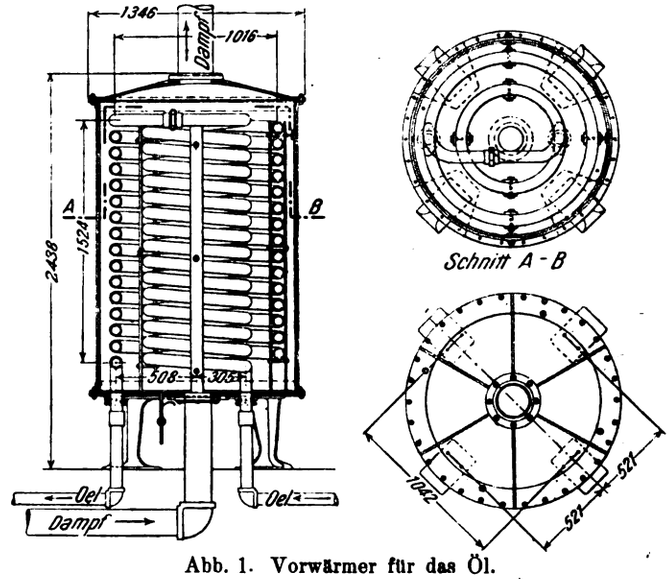


Abb. 1. Vorwärmer für das Öl.

einzelne System wieder seine besonderen Messer hat. Die Zähler arbeiten bei dem dickflüssigen Öl nicht genau und müssen des öfteren nachgesehen und gereinigt werden. Die Zuleitungen zu den Brennern sind reichlich bemessen, eine Vorsichtsmaßregel, die sich zumal bei kälterer Witterung vollständig gerechtfertigt hat, da hierdurch auch ohne Drucksteigerung für eine genügende Ölzufuhr gesorgt ist.

Die Brenneranlage ist nach den einzelnen Betrieben in verschiedene Systeme eingeteilt, die eine leichte Überwachung des Ölverbrauchs ermöglichen. Vom Verteilungsbehälter aus zweigen diese verschiedenen Systeme ab, und zwar umfaßt:

System 1: die Martinöfen und die Tieföfen der Blockstraße,

System 2: die Wärmöfen des Schienen- und Trägerwalzwerks und der Stabeisenstraßen,

System 3: die Kesselanlage des Walzwerks, der elektrischen Kraftzentrale und der Kessel für die Wasserversorgung.

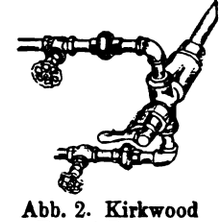


Abb. 2. Kirkwood Patent-Brenner.

Wegen der Dickflüssigkeit des Öls konnten nur Brenner verwendet werden, die sich nicht verstopften und die keine leicht abnutzbaren Teile hatten. Man entschloß sich für die Kirkwood Patent-Brenner Nr. 4 (hergestellt von Tate Jones & Co. Inc. in Pittsburg). Diese Brenner (Abb. 2) waren bereits vorher von anderen Industrien erfolgreich angewendet worden, und wurden durchweg für alle Feuerungen verwendet und nur verschieden eingestellt. Die Regelung des Zerstäubers (Luft oder Dampf) und des Öls geschieht durch einen einzigen Hebel. Beim Außerbetriebsetzen des Brenners werden nur die seitlichen Ventile für Öl und Zerstäuber geschlossen, so daß der Brenner

Digitized by Google

nicht jedesmal neu eingestellt zu werden braucht. Die Spitze der Brenner besteht aus flachgeschlagenen Rohrenden, die Auswechslung dieser der Abnutzung ausgesetzten Teile ist leicht und ohne große Kosten zu bewerkstelligen.

Während die Brenner für die Kessel feststehend sind, können dieselben für die Martin- und Wärmöfen ausgeschwenkt werden (Abb. 3), was bei jedem Umsteuern des Ofens geschieht. Für jeden Ofen ist ein Umsteuerventil (Abb. 4) vor-

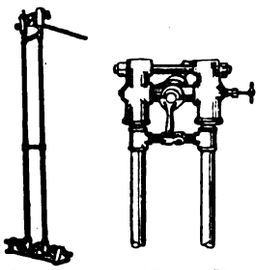


Abb. 3. Ausschwenkbarer Brenner.

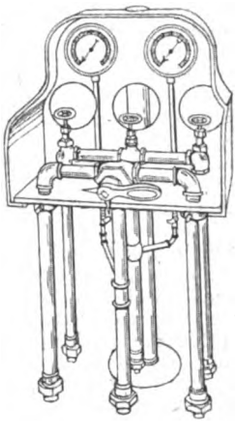


Abb. 4. Umsteuerventil.

gesehen, für alle Öfen ist dieselbe Bauart verwendet. Zum Umsteuern des Zerstäubers dient ein Dreiweghahn, der Druck des Zerstäubers wird durch ein unter dem Stand angebrachtes Drosselventil eingestellt, während die Luftmenge selbst am Brenner geregelt wird. Die Regelung der Ölzufuhr geschieht durch ein Kreuzventil; der Brenner wird durch das rechte oder linke Ventil geöffnet bzw. geschlossen, je nachdem die rechte oder linke Seite des Ofens arbeitet. An jedem Umsteuerstand sind Manometer für Öl und Zerstäuberdruck vorgesehen.

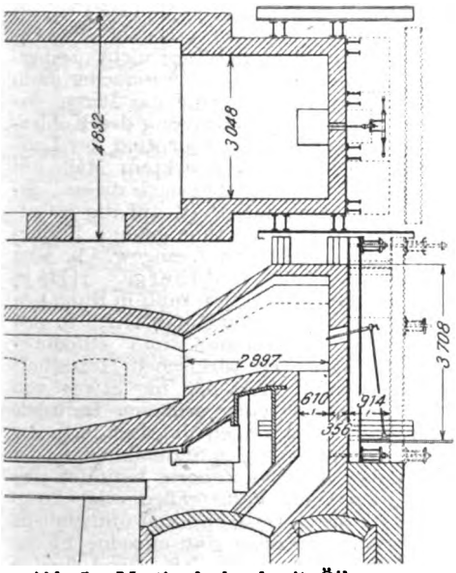


Abb. 5. Martinofenkopf mit Ölbrennern.

Die Umänderung der Martinöfen von Gas auf Öl war einfach. Die Gaskammern wurden ausgeschaltet durch Zumauern der Zuführungskanäle, und, um Explosionen zu vermeiden, nach hinten zu aufgemacht, um etwa durchdringende Gase entweichen zu lassen. Das Gasventil wurde außer Betrieb gesetzt und nur das Luftventil verwendet. Außerhalb der Köpfe wurden die Brenner eingebaut (Abb. 5). Wegen der einfacheren Überwachung derselben während des Betriebes wurde auf jeder Seite des Ofens nur ein Brenner verwendet. Das Mauerwerk zwischen Gas- und Luftkanal im Ofenkopf wurde herausgerissen und die Luftzufuhr unmittelbar unter dem Brenner bewerkstelligt. Als Zerstäuber wurde Preßluft verwendet.

Bei den Tieföfen wurden wegen Platzmangels die in Abb. 6 gezeigten feststehenden, wassergekühlten Brenner verwendet. Das Kühlwasser tritt unter 180—220 mm Q.-S.-Druck ein. Um eine Stichflamme und ein ungleichmäßiges Erwärmen der Blöcke zu vermeiden, muß hier besonders auf eine innige Mischung von zerstäubtem Öl und Verbrennungsluft vor Eintritt in den Ofen gesehen werden.

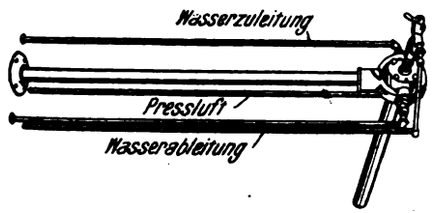


Abb. 6. Brenner für Tieföfen.

Bei den Brennern für die Wärmöfen wird als Zerstäuber gedrosselter Dampf statt Preßluft verwendet; die Gaskammern sind auch hier zugesetzt.

Jeder der dreizehn 400 PS-Kessel (Bauart Babcock & Wilcox) erhielt zwei feststehende Brenner, die nach Abb. 7 angebracht sind. Der frühere Feuerrost wurde mit feuerfesten Steinen zugesetzt, wobei gitterartige Öffnungen gelassen wurden, um die Luftzuführung von unten zu ermöglichen. Die Zerstäubung des Öls geschieht durch gedrosselten Dampf.

Das Öl wird unter 200 mm Q.-S.-Druck von den Pumpen am Verteilungsbehälter nach den Brennern gebracht. Bei dem schwerflüssigen mexikanischen Rohöl ist besonders auf die richtige Erwärmung desselben zu achten; eine Erwärmung über den Siedepunkt hinaus verkohlt das Öl und verstopft die Leitungen. Bei den Betriebsergebnissen hat man sich auf vergleichende Angaben zwischen Kohlen- und Ölverbrauch beschränken müssen. Die früher verwendeten mexikanischen Kessel- und Gaskohlen hatten folgende Zusammensetzung der bei 100° getrockneten Substanz.

	I. Kesselkohle	II. Gaskohlen
Feuchtigkeit	0,10%	0,15%
Flüchtige Bestandteile	18,94%	34,79%
Fester Kohlenstoff	56,86%	46,66%
Asche	24,10%	18,40%
Wassergehalt der ungetrockneten Kohle	4,40%	8,20%
Schwefel	1,20%	0,94%
Heizwert	2940 WE	2918 WE

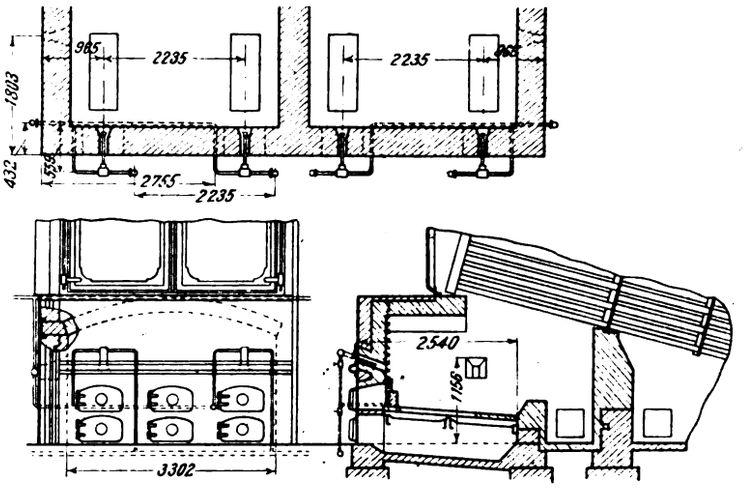


Abb. 7. Ölheizung für Babcock & Wilcox-Dampfkessel.

Bei den Martinöfen war das Verhältnis von Gaskohle zu Ölverbrauch 1000 kg Kohle gegen 473 l Öl, bei den Tieföfen wie 1000 kg Kohle gegen 492 l Öl und bei den Wärmöfen wie 1000 kg Kohle gegen 537,5 l Öl. Bei der Kesselanlage entsprechen dem Verbrauch von 1000 kg Steinkohle ungefähr 548,8 l Öl, in welche der Mehrbedarf zum Erzeugen des Dampfes als Zerstäuber eingeschlossen ist. (St. u. E. 1916; Nr. 49 v. 7. Dez., S. 1174—1180.) *pr.* [692 b]

Zusammenschluß benachbarter Gaswerke. Von Franz Schäfer, Oberingenieur in Dessau. Der Weltkrieg hat den Eigentümern und Betriebsleitern der deutschen Gaswerke in steigendem Maße Einbußen, Mehrlasten und Schwierigkeiten mehrfacher Art gebracht: Knappheit und zunehmende Teuerung der Kohle, Mangel an anderen Betriebsmaterialien und an Arbeitskräften, neue Steuern und Abgaben, Rückgang der Einnahmen und noch mehr der Überschüsse. Besonders im norddeutschen Küstenlande, dessen Gaswerke englische Kohlen bezogen, war man schon 1914 dazu übergegangen, die Gaspreise zu erhöhen; 1915 und 1916 folgten auch die Gasanstalten des Binnenlandes.

Nun ist mit Beginn des Jahres 1917 abermals eine beträchtliche Erhöhung des Kohlenpreises eingetreten. Dazu kommt die behördlich angeordnete Einschränkung des Lichtverbrauches und die drohende Kohlen- und Gassteuer. Weitere Erhöhung der Gaspreise erscheint als einfachstes und zunächstliegendes, vielen sogar als einziges Mittel. Sie wird sich in vielen Fällen in der Tat nicht umgehen lassen.

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß jede Erhöhung des Gaspreises einen Rückgang, eine Einschränkung des Verbrauchs zur Folge hat, welche unter Umständen den erstrebten Mehrgewinn ausgleichen, ja ins Gegenteil verwandeln kann. Besonders fällt dabei die Konkurrenz des Gaslichtes: das elektrische Licht und nach Besetzung der rumänischen Petroleumfelder auch Petroleumlicht, in die Wagschale. Wer Berechnungen über das Maß und den voraussichtlichen Erfolg von Gaspreiserhöhungen anstellt, wird daher gut tun, auf diese Vorgänge gebührend Rücksicht zu nehmen.

In der Steigerung der Einnahmen für die Nebenprodukte schien eine Zeitlang ein Mittel zur Erhaltung der Wirtschaftlichkeit des Gasbetriebe gegeben zu sein. Aber behördliche Maßnahmen, z. B. Beschlagnahme des Teers, Ausfuhrverbote, haben schon während des Krieges die günstige Verwertung der Nebenprodukte vielfach erschwert und vereitelt, und nach dem Kriege ist der in bedeutend vermehrten Mengen erscheinende Zechenkoks als starker Konkurrent auf dem Markte zu erwarten und die sinkende Nachfrage nach Gasteer. Wenn nicht neue, wertvollere Nebenerzeugnisse gefunden werden — was nicht ausgeschlossen, aber doch einstweilen noch nicht in Sicht ist —, so kann von diesem Gebiete her eine Verstärkung der wirtschaftlichen Lage der Gaswerke gegenwärtig nicht erwartet werden.

Eine nennenswerte Verminderung der Betriebsausgaben ohne Anschaffung anderer, vorteilhafter Betriebseinrichtungen wird manchem Gasfachmann im jetzigen Zeitpunkt undenkbar vorkommen, da doch schon längst allenthalben mit größtem Eifer darauf hingearbeitet wurde, die Ausgaben möglichst herabzudrücken. Gleichwohl wäre es falsch, anzunehmen, daß überall und in jeder Beziehung

Digitized by Google

die unterste Grenze schon erreicht sei. Namentlich, wenn man sich nicht darauf beschränkt, lediglich die laufenden Betriebsausgaben des einzelnen Gaswerkes ins Auge zu fassen, sondern von höherer, volkswirtschaftlicher Warte aus die Verhältnisse und Ergebnisse der gesamten deutschen Gasindustrie betrachtet, entdeckt man hier und da Stellen, wo unnütze Ausgaben von beträchtlichem Umfang alsbald oder später erspart werden könnten.

Auch wer die fortwährend wachsende Zahl der Gaswerke stets als erfreulichen Beweis für die unverwüstliche Lebenskraft und Unentbehrlichkeit des Gases begrüßt, kann sich doch manchmal nicht der Erkenntnis verschließen, daß nicht wenige, namentlich kleine neuere Gaswerke, nicht gebaut zu werden brauchten, ja nicht einmal gebaut werden durften, da ihre Absatzgebiete denjenigen älterer und größerer Gaswerke nahe genug lagen, um von diesen mitversorgt werden zu können. Viele Millionen Mark sind so ohne innere Notwendigkeit und Berechtigung dem Geldmarkt entzogen und in Unternehmungen von unzureichender oder doch nur durch unangemessen hohe Gaspreise künstlich konstruierter und darum stets gefährdeter Wirtschaftlichkeit festgelegt worden.

Man darf erwarten, daß der Weltkrieg, der so viele Zeitgenossen erstmals richtig gelehrt hat, den Blick über den eigenen engen Kreis hinaus auf das große Ganze zu richten und die Rückwirkung ihres Tuns und Lassens auf das Allgemeinwohl zu erkennen und zu bewerten, auch dieser unerfreulichen Zersplitterung der Kräfte auf dem Gebiete der Gasversorgung entgegenwirken und den Zusammenschluß benachbarter Gaswerke fördern wird.

Um die dadurch erzielbaren Vorteile richtig zu erkennen und zu würdigen, muß man sich zunächst einmal vergegenwärtigen, einen wie großen Anteil der Kapitaldienst — Verzinsung, Tilgung und Abschreibung des Bau- und Betriebskapitals — an den Selbstkosten des Gases bei Gaswerken verschiedener Größe ausmacht. Im Schaarschen Kalender für das Gas- und Wasserfach werden die Anlagekosten eines kleineren Gaswerkes zu 0,80—1 ℳ, die eines mittleren zu 50—80 Pf., eines großen zu 25—50 Pf. für das Kubikmeter jährlicher Gaserzeugung angesehen. Rechnet man durchweg mit den oberen Grenzwerten, was für die meisten neueren Werke mit vielen Gasautomaten-Anlagen reichlich günstig ist, und mit einer Zins- und Tilgungsquote von 6 %, sowie einer Abschreibungsquote von 2%, was äußerst knapp ist, so ergibt sich, daß der Kapitaldienst jedes abgegebene Kubikmeter bei kleineren Gaswerken mit 8 Pf., bei mittleren mit annähernd 6 Pf. und bei großen noch immer mit 4 Pf. belastet. Da die durchschnittliche Einnahme für das abgegebene Kubikmeter bei kleinen Gaswerken etwa 16 Pf., bei mittleren 14 Pf., und bei großen etwa 12 Pf. beträgt, so nimmt mithin allein der Kapitaldienst bei kleinen Gaswerken die Hälfte und selbst bei großen noch ein volles Drittel der Einnahmen vorweg. Als größter Ausgabeposten bietet er somit den meisten Spielraum für Bestrebungen nach Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Ferner muß die Tatsache berücksichtigt werden, daß das Anlagekapital eines Gaswerkes eigentlich nie voll, sondern im günstigsten Falle immer nur eine Zeitlang annähernd voll ausgenützt werden kann, weil die Anlage auf Anwachsen angelegt wird und auch Reserveöfen u. dgl. vorhanden sein müssen.

Die Einschränkung des Umfanges dieser Reserven und demzufolge die bessere Ausnützung der Anlagekapitalien, d. h. die Verminderung der Kapitaldienstlasten, ist nun der erste große Vorteil, den der Zusammenschluß benachbarter Gaswerke zu bringen vermag. Ist z. B. das eine Werk an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit, während ein benachbartes über reichliche Reserven verfügt, so ist es billiger, diese Reserven für beide Werke auszunutzen, als das überlastete Werk zu vergrößern. Da die Abschreibungen auf Rohrstränge nach allgemein anerkannten Grundsätzen erheblich niedriger sein dürfen als auf Retortenöfen, Apparate und Gasbehälter, so stellen sich die Lasten des Kapitaldienstes auch für einen teuereren Rohrstrang niedriger als für einen billigeren Ofenneubau.

Weit größere Vorteile noch lassen sich herausholen, wenn man die Betriebsgemeinschaft gründlicher durchführt, etwa in der Form, daß das kleinere Werk in den Sommermonaten stillgesetzt und das dann in seinem Absatzgebiete benötigte Gas vom Nachbarwerke bezogen wird. Auch lassen sich notwendige Reparaturen auf diese Weise leicht ausführen. Unter Umständen ist überhaupt die Stilllegung eines Werkes am Platze, besonders wenn eine durchgreifende Vergrößerung des günstiger gelegenen Werkes unter Einführung neuerer, besserer Ofensysteme, mechanischer Kohle- und Koksförderung, Anlagen zur Verarbeitung der Nebenprodukte u. a. m. bewirkt werden kann. Auf diese Weise läßt sich eine um 15—20 v. H. höhere Gasausbeute erzielen. Weitere Ersparnisse sind erreichbar durch Zusammenlegung der Verwaltung in eine Hand, durch Verminderung des für den Außendienst erforderlichen Personals und manchmal auch durch anderweitige Verwendung des Geländes, der Gebäude und Einrichtungen der stillgelegten kleinen Gaswerke, wobei in erster Linie an Volksbäder, Schlachthöfe und Eisfabriken gedacht werden kann.

Was die rechtliche und wirtschaftliche Ausgestaltung solcher Betriebsgemeinschaften anlangt, so käme für den Fall der zeitweiligen Aushilfe zwischen zwei benachbarten Gaswerken der Lieferungsvertrag in Frage, wobei das belieferte Gaswerk lediglich fertiges Gas anstatt roher Kohlen kauft.

Bei engerem Zusammenschluß benachbarter Gaswerke stellt für den Fall, daß es sich dabei ausschließlich um gemeindliche Gaswerke handelt, die auch für andere Zwecke, z. B. Wasserversorgung, gern benutzte und bewährte Form des Zweckverbandes die zunächstliegende Lösung dar. Fernerhin kommt auch der Ankauf eines Gemeindegaswerks durch die andere Gemeinde und die Erteilung einer Konzession zum Vertrieb von Gas in der ersten Gemeinde in Frage.

Gehört aber eines der zusammenzuschließenden Gaswerke einem privaten Unternehmer o. dgl., und kann die Vereinigung aller Werke in einer Hand durch Kauf nicht zustande gebracht werden, so kommt in erster Linie die Gründung eines gemischt-wirtschaftlichen Unternehmens in Betracht. Die Gründung eines derartigen Unternehmens unter Mitwirkung von Privatkapital braucht sich keineswegs auf solche Fälle zu beschränken, wo von benachbarten Gaswerken eines einer Gesellschaft gehört, sondern kann auch da am Platze und von beträchtlichem Nutzen sein, wo nur Gemeinde-Gaswerke zusammenzuschließen sind.

Die ziemlich hohen Gründungskosten einer Aktiengesellschaft oder G. m. b. H. setzen gewisse Mindestwerte der zusammenzuschließenden Unternehmungen voraus und machen für gewöhnlich langfristige Verträge notwendig. Wo man diese scheut und wo das durch Zusammenschluß zu schaffende Unternehmen nur von mäßigem Umfange ist, stellt die Verpachtung des kleineren oder älteren Gaswerkes an den Eigentümer des größeren oder neueren Werkes einen Weg, unter Umständen eine Vorstufe zum Ziel, dar. (W. u. G., Nr. 13/14 v. 1. April 1917, S. 176—181.) Dipl.-Ing. Pradel. [709h]

Der Einfluß des Eisenpyrits auf die Selbstentzündung der Kohle. Thomas James Drakyley veröffentlicht die Ergebnisse eingehender Versuche über die Einwirkung des Pyrits auf die Kohlenoxydation. Zu seinen Proben verwendete der Forscher Kohle, die erfahrungsgemäß wenig zur Selbstentzündung neigt und folgende Bestandteile hatte: 76,02 v. H. C, 5,08 v. H. H, 1,36 v. H. S, 4,75 v. H. Asche und 11,34 v. H. O. Der Pyrit enthielt 46,2 v. H. Fe, 51,8 v. H S, 1,2 v. H. SiO und Spuren von Cu. Es zeigte sich bei den Versuchen, daß das Pyrit in Gegenwart von Kohle weniger stark oxydiert; doch bildeten sich aus der Kohle bedeutend größere Mengen CO_2, als dies sonst der Fall ist. Das gebildete Ferrosulfat erhöht die CO_2-Menge, während eine Einwirkung von Schwefelsäure nicht nachgewiesen werden konnte. Den Grund hierfür glaubt der Forscher darin suchen zu dürfen, daß die verdünnte Schwefelsäure die Poren verschließt und somit ein Hindernis für die Durchdringung des Kohlenpulvers mit Luft bildet. Andererseits trat eine Absorption des Luftsauerstoffs durch Kohle nur anfänglich in verstärktem Maße bei dem Vorhandensein von Pyrit ein. Es kann mithin nach diesen Versuchen als erwiesen angenommen werden, daß Pyrit auf die Selbstentzündung der Kohle nicht ohne Einfluß ist. Eine genaue Besprechung der Versuche findet sich in der Zeitschr. f. angew. Ch. vom 21. April 1917. G. Goldberg. [718h]

Steinkohlen in Bulgarien. In den ältesten Zeiten muß in Bulgarien ausgiebiger Bergbau getrieben worden sein, denn man trifft in den schwer zugängigen Gebirgsgegenden des Balkan- und Rhodopegebirges alte verfallene Baue, die unter der türkischen Herrschaft gänzlich zum Erliegen gekommen sind. Man hat nie etwas von Steinkohlen gehört, die für die Entfaltung einer größeren Industrie unentbehrlich sind. Hier kam Ende des vorigen Jahrhunderts der Zufall zu Hilfe. In einem der schönsten Teile des Südbalkans, in der Nähe des Dorfes Gurkowo, Amtsbezirk Nova-Zagora, befindet sich das Balkangebirge in reinem Urzustand. Fahrstraßen oder Stege sind nicht vorhanden, man muß sich durch Gestrüpp und umgefallene Baumriesen den Weg selbst bahnen. Trotzdem sind einzelne Flecke vorhanden, auf dem üppiger, saftiger Graswuchs ist. Diese fanden Hirten des nahe liegenden Dorfes Gurkowo und weideten darauf ihre Ziegen- und Schafherden. Da die Wälder ein unerschöpfliches Jagdgebiet sind — es gibt im Hochgebirge, wo die Jagdscheinkontrolle fehlt, starke Hirsche, Rehe, wilde große Ziegen, Füchse, Marder, Wölfe, Dachse, Bären, Adler, Aasgeier, Schnepfen, wilde Gänse und alle kleinen Raubvögel —, so ist jeder Bulgare auch leidenschaftlicher Jäger. Hirten und Jäger sind gute Freunde. Bei einem Jagdausflug erzählte ein Hirte, daß seine Lämmer durch Lecken an gewissen Steinen meist schwarze Mäuler hätten. Der Hirte zeigte die Stelle, wo die Lämmer an einem schwarzen Gestein leckten, und der schlaue Jägersmann nahm davon eine Probe, um sie in Sofia untersuchen zu lassen. Die Probe dieses offen liegenden Gesteins ergab reine, gute Steinkohle. Nach mühseliger Untersuchung fand man an der entgegengesetzten Seite des Berges wiederum dasselbe schwarze Gestein, also ebenfalls Steinkohle, so daß anzunehmen war, daß es sich um ein regelrecht durchgehendes Flöz handelte. Der glückliche Jägersmann gab dem Hirten für seine Entdeckung eine Flasche Schnaps und ließ sich zur Ausbeutung der Steinkohle eine Konzession erteilen. Nachdem die Besitztitel durch mehrere Hände gegangen waren, kaufte dieselben eine deutsche Gesellschaft, die 1912 unter der Firma „Montan-Aktiengesellschaft Balkan", Berlin-Charlottenburg, den bergtechnischen Ausbau in die Hand nahm. Die Feldzüge hinderten den Ausbau, doch dürfte später deutsches Kapital für bulgarische Unternehmungen reichlich vorhanden sein.

Der Ausbau der Kohlenbergwerke ist so weit gediehen, daß nur die Drahtseilbahn fehlt, um die Kohle von der in etwa 900 m Höhe liegenden Grube nach der nächsten Eisenbahnstation, Dabovo, befördern zu können. Da das Bergwerk mitten im Urwald von alten hochstämmigen Buchen liegt, deren Wert wegen der Transportunmöglichkeit sehr gering ist, erhalten die Aktionäre noch ein großes Holzgeschäft als kostenlose Zugabe. Aus den Stämmen werden die Eisenbahnschwellen angefertigt und aus den Ästen Holzkohle ge-

Digitized by Google

brannt. Ein Sommer und Winter fließendes Wasser liefert ungefähr 100 Pferdekräfte zum Betriebe der notwendigen Maschinen. [709 o]

Eine neue Gaserzeugung aus Hartholz und Öl. Die verminderte Kohlenzufuhr aus England führt zu verschiedenen interessanten Versuchen in allen Weltgegenden. So gelang es der Bahia Blanca-Gas-Company mit Erfolg, aus Hartholz und Schweröl Gas zu erzeugen, indem Hartholz in gewöhnlichen o-förmigen, erhitzten Retorten destilliert und nach einer Stunde, wenn das Holz glühend ist, rohes asphaltartiges Schweröl unter Druck durch einen Zerstäuber zugeführt wird. Auf diese Weise gelingt es, aus 8 t Hartholz und 1,2 t Schweröl etwa 3900 cbm Holzgas, das Träger der reicheren Kohlenwasserstoffgase aus dem Holz ist, zu erzeugen. G. Goldberg. [718 g]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 u. 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 12, 16.

1) **RHoy Stoker Rocker Ash Dump.** (Power, Heft 7, 14. August 1917, S. 213.)
Derjenige Teil des Rostes nahe der Feuerbrücke, auf dem Verbrennungsrückstände ausbrennen sollen, ist verschieblich angeordnet, wodurch ein selteneres Reinigen des Rostes ermöglicht werden soll. Mit Abb. *D.*

2) **The Possibilities of Briquetting.** Von A. L. Stillman. (Iron Tr. Rev., Heft 6, 9. August 1917, S. 283.)
Erörterungen über die Brikettierung von Kohle, Koksklein, Flugstaub, ferner Stahl-, Eisen- und anderen Metallteilen. Beschreibung einiger dafür erforderlicher maschineller Einrichtungen, Zerkleinerer und Mischer, einige Ausführungen von Brikettpressen. Mit Abb. *D.*

3) **Powdered Coal for Large Furnaces.** (Iron Tr. Rev., Heft 17, 26. April 1917, S. 921.)
Um einen wirtschaftlichen Brennstoff zu erhalten, wurde die Frage der Verwendung von Kohlenstaub geprüft. Darstellung einer Anlage zur Zubereitung und Zuführung des Kohlenstaubes zu den Ofenfeuerungen mittels pneumatischer Förderung. Mit Abb. *D.*

4) **Die Verwendung von Koks zur Kesselheizung und im Schmiedefeuer.** (R. u. St., Heft 1, Oktober 1917, S. 4.)
Kurze Angaben zur zweckmäßigen Verwendung von Koks und Koksklein in Kesselfeuerungen, unvermischt und in Mischungen, sowie in Schmiedefeuern. *D.*

5) **Neuere Ziele der Brennstoffverwertung.** Von C. Rades. (R. u. St., Heft 1, Oktober 1917, S. 1.)
Auszug aus dem Bericht des „Vereins für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung", Hamburg. *D.*

6) **Brennstoffnot und Maßnahmen zur Vermehrung von Brennstoffen.** Von Alves. (Mitt. Moork., Heft 19, 1. Oktober 1917.)
Wiedergabe eines Vortrages von J. G. Thaulow über Förderungsmaßnahmen für Torf in Norwegen, die insbesondere die Beschaffung geeigneter Maschinen zum Zweck hatten. — Verfasser empfiehlt die Bereitstellung von Torfmeistern und Wanderlehrern. Einige sonstige Maßnahmen zur Erhöhung der Torfgewinnung. *D.*

7) **Torf als Ersatzstoff.** Von Wilhelm Bersch. (Ztschr. f. Moork., Heft 3/4, 1917, S. 67.)
Die Zusammensetzung von Torf ist nach den Fundstellen sehr verschieden, Torf als Brennstoff. Die Herstellung von Torfpreßsteinen ist aufgegeben, die trockene Destillation ist nicht immer wirtschaftlich, wertvoll ist die dabei gewonnene Torfkohle. Verschiedene andere Verwendungszwecke für Torf. *D.*

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

Vgl. auch Auszug Nr. 15.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

8) **Blast Furnace Gas Under Boilers.** Von H. C. Cronemeyer. (Iron Tr. Rev., Heft 4, 26. Juli 1917, S. 191.)
Ausführungen über die Wirtschaftlichkeit, um ungereinigtes Hochofengas unter Kesseln zu verbrennen. Es sind Mischbrenner zu empfehlen, mäßige Kesselgröße begünstigt die Ausnutzung, es sind drei Gaszüge anzuordnen, die Verbrennungstemperatur unter den Kesseln soll möglichst gesteigert werden. Die Reinigung der Kessel hat in Zwischenräumen von 12 bis 15 Tagen zu erfolgen. *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

9) **Über einige neuere Bunkerverschlüsse für Kohle, Koks, Erze, Kalkstein usw.** Von Hans Kolden. (Prometheus, Heft 8, 24. November 1917, S. 87.)
Art der Entleerung bei Bunkern nach Öffnung des Schiebers, geteilte Bunkerverschlüsse, Bleichertscher Verschluß, wobei das Schließen der Schieber wesentlich rascher erfolgt wie das Öffnen. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

10) **Die Gewährleistung von feuerfesten Erzeugnissen.** (Tonind.-Ztg., Heft 138, 22. November 1917, S. 883.)
Meinungsäußerung zu dem unter gleichem Titel früher erschienenen Aufsatz. Verfasser vertritt die Ansicht, daß die geleistete Gewähr erfüllt sei, wenn der Stein in dem Augenblick zu schmelzen beginnt wie der Segerkegel, dessen Temperaturgrad er aushalten soll. *D.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

11) **Pyrometers-Past, Present and Future.** Von Richard P. Brown. (Iron Tr. Rev., Heft 12, 22. März 1917, S. 671.)
Die ersten Pyrometer beruhten auf der Ausdehnung von Eisen und Kupfer (bis 800° F), Siemens' Wasserpyrometer mit Kupferbolzen, elektrische Widerstandsthermometer mit Nickel- und Platinwicklungen, Thermoelemente aus Wismuth-Antimon, Nickelchrom und Nickelaluminium. Art der Anordnung der Drähte des Thermoelements im Eintauchrohr, Einrichtung zum Ausgleich der Raumtemperatur auf die Messungen, Anzeigeinstrumente für Elektropyrometer, Strahlungspyrometer. *D.*

12) **Laboratory of the Consolidation Coal Co.** Von H. A. Williamson. (Coal Age, Heft 6, 11. August 1917, S. 235.)
Kurze Beschreibung des bei der Consolidation Coal Co. zu Fairmont, W. Va. eingerichteten chemischen Laboratoriums. Bildliche Darstellung der verschiedenen Räume zur Ausführung der Kohlenuntersuchung. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

13) **Forced Draft for Marine Boilers.** Von Charles H. Bromley. (Power, Heft 9, 28. August 1917, S. 289.)
Beschreibung der bei Schiffskesseln meist gebräuchlichen beiden Systeme von Zugverstärkung, Bei dem einen wird der Kesselraum nach außen geschlossen und durch einen Ventilator unter Druck gesetzt; bei dem anderen erfolgt die Absaugung der Gase über den Kesseln durch einen Ventilator, der die Gase durch den Schornstein nach außen drückt. *D.*

14) **Tapering Concrete Chimney Has Double Shell.** (Eng. News Rec., Heft 4, 26. Juli 1917, S. 160.)
Beschreibung eines aus einzelnen Stahlformen zusammengesetzten Schornsteins von 180 Fuß Höhe und 7 Fuß lichtem Durchmesser. Die Formstücke bilden Doppelschalen und sind ausgespart. Die Bauart soll neben Herbeiführung guter Wirksamkeit vor allem Risse vermeiden. *D.*

Statistik.

15) **The Estimation of Petroleum Reserves.** Von Robert W. Pack. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., August 1917, S. 1121.)
Erörterungen über die Abnahme der Petroleumvorräte nach bestimmten Zeiten unter bestimmten Voraussetzungen. Darstellung der Ergebnisse an Hand von Schaulinien. *D.*

16) **Die Kohlenpreise in England unter dem Kriege.** Von A. Argelander. (St. u. E., Heft 45, 8. November 1917, S. 1021.)
Die Kohlen- und Kokspreise sind seit Anfang des Jahres 1915 gegenüber 1914 beträchtlich gestiegen, Kohlenausfuhr Großbritanniens, Frachtsätze. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 4, 8, 13.

17) **Waste Heat for Superheating.** (Iron Age, Heft 14, 5. April 1917, S. 847.)
Im Anschluß an den früher in der Zeitschriftenschau erwähnten Aufsatz „Utilization of Waste Heat for Steam Generating Purposes" wird ein mit Abhitze betriebener Überhitzer der Gelsenkirchener Bergwerksgesellschaft kurz beschrieben. Mit Abb. *D.*

18) **Rice Water-Testing Cabinet.** (Power, Heft 9, 28. Aug. 1917, S. 281.)
Beschreibung einer Einrichtung zur Untersuchung des zur Kesselspeisung gebrauchten Wassers, um danach die zur Reinigung des Wassers erforderlichen Chemikalien zusetzen zu können. Karten zur schnellen Bestimmung der erforderlichen Mengen nach den Ermittlungen mit dem Apparat. *D.*

19) **The Marine Water-Tube Boiler.** Von Charles H. Bromley. (Power, Heft 7, 14. Aug. 1917, S. 223.)
Kurze Beschreibung des Babcock-Wilcox-Schiffskessels, Anordnung der Kessel im Dampfer, Vor- und Nachteile der Wasserrohrkessel gegenüber dem Rauchrohr-Flammrohrkessel für Schiffe. *D.*

20) **Getting Up Steam in the Scotch Marine Boiler.** Von Charles H. Bromley. (Power, Heft 6, 7. Aug. 1917, S. 181.)
Beschreibung eines Schiffskessels mit drei Flammrohren, Rauchkammer, rückkehrenden Heizrohren und Überhitzern. Ausrüstung des Kessels zwecks guter Dampfproduktion und Beobachtung hinsichtlich Betriebssicherheit. Um die Wasserzirkulation zu erhöhen, ist der Wasserraum unterhalb und oberhalb der Flammrohre durch 3″ weite Rohre verbunden, die beiderseits in Verteilungsrohre endigen. Zahlentafel über Abmessungen einiger ausgeführter Kessel dieser Art. Mit Abb. *D.*

21) **Chain of Rocks Remodeled Boiler Plant.** Von H. F. Gauss. (Power, Heft 7, 14. Aug. 1917, S. 206.)
Beschreibung der vollkommenen Umgestaltung einer Kesselanlage, bestehend aus acht Wasserrohrkesseln. Die Anlage war vor dem Umbau mit Handfeuerungen ausgestattet, die durch selbsttätige Beschickeinrichtungen ersetzt wurden, ebenso wie selbsttätige Kohlen- und Aschentransportanlagen vorgesehen wurden. Den Kesseln wurden ferner Überhitzer angefügt, eine Einrichtung zur bequemen Untersuchung der Verbrennungsgase wurde geschaffen. *D.*

22) **Chain of Rocks Remodeled Boiler Plant-II.** Von H. F. Gauss. (Power, Heft 8, 21. Aug. 1917, S. 242.)
Durch die Errichtung eines neuen gemauerten Schornsteins wurden günstige Verbrennungsverhältnisse erzielt. Darstellung des Schornsteins, Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum und verbrauchter Brennstoffmenge, Formeln zur Berechnung der Kesselgröße und Zugkraftverlust. Kosten der Umänderung, erzielte Ersparnis. *D.*

23) **The Stevens-Pratt Boiler.** (Power, Heft 8, 21. Aug. 1917, S. 254.)
Beschreibung eines Wasserrohrkessels, bestehend aus vier Abteilungen mit einer totalen Leistung von 5760 PS. Jede Einheit erhält einen eigenen Überhitzer, Vorwärmer und Ventilator zur Erzeugung künstlichen Zuges. Die vier Einheiten erhalten einen gemeinschaftlichen Blechschornstein von 15 Fuß Durchmesser, der über den Kesseleinheiten angeordnet ist. *D.*

24) **Die Temperaturregelung des Heißdampfes.** Von Heinrich Huebner. (Ztschr. d. V. d. I., Heft 46, 17. Nov. 1917, S. 921.)
Schluß: Temperaturregler Bauart Klose, der Sächsischen Maschinenfabrik, von Wedertz, von Steinmüller, der Germaniawerft, von Walther & Cie., A.-G., Mischventile. Mit Abb. *D.*

25) **Die Einflüsse von Windmenge und Winddruck auf den günstigen Verlauf des Schmelzens im Kupolofen.** (Eisenztg., Heft 46, 17. Nov. 1917, S. 645.)
Erörterung der Bedingungen der zweckmäßigen Luftzuführung beim Schmelzprozeß im Kupolofen. (Schluß folgt.) *D.*

Digitized by Google

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.
Vgl. auch Auszug Nr. 3.

26) **Open-Hearth Furnace of Large Capacity.** (Iron Age, Heft 25, 21. Juni 1917, S. 1479.) Darstellung der Einmauerung und der Anordnung der Feuerzüge eines neuen 150-Ton-Ofens der Central Iron & Steel Co. Betrieb des Ofens. Mit Abb. *D.*

27) **Neuere englische Stoßöfen.** (St. u. E., Heft 47, 22. Nov. 1917, S. 1077.) Auszugsweise Wiedergabe eines Aufsatzes aus „Engineering". Darstellung von Stoßöfen für verschiedene Zwecke, Stoßöfen mit Gaserzeuger. Mit Abb. *D.*

28) **Die Druckluftheizung der steinernen Winderhitzer.** Von G. Jantzen. (St. u. E., Heft 47, 22. Nov. 1917, S. 1065.) Der im Winderhitzer durch Einführung kalter Luft unter erhöhtem Druck erzielte Erfolg wird nach Ansicht des Verfassers nicht auf den besseren Wärmeübergang infolge erhöhter Gasgeschwindigkeit zurückgeführt, sondern auf die gleichmäßigere Verteilung der Gase über das Gitterwerk. *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

29) **Über Verdampfapparate.** Von Franz Tappert. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 42, 19. Nov. 1917, S. 329.) Dampfverbrauch, Wärmeübergang, Größe der Heizfläche von Verdampfapparaten, Röhren-Verdampfapparate, Verdampfapparate mit getrenntem Heiz- und Kochraum, Zirkulationsverdampfer. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

30) **Early Types of American Heating Stoves.** Von W. J. Keep. (Foundry, Heft 8, August 1917, S. 336.) Auszug aus der Schrift des Verfassers „History of American Stoves". Beschreibung und bildliche Darstellung einiger Füllöfen älterer Ausführung von Nott (1828), Allan Pollock (1807), Jordon L. Mott (1832). Mit Abb. *D.* [779]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

1 a, 22. L. 45 035. Vorrichtung zum Entstauben von Erzen, Feinkohle u. dgl. Reinhold Laudien, Ludwigsdorf, Kr. Neurode. 26. 2. 17.

34 d, 7. H. 71 694. Brikettankricker; Zus. z. Anm. H. 71 448. Otto Hörenz, Dresden, Ludwig-Hartmann-Straße 10. 12. 2. 17.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

24 b, 8. M. 60 994. Ölfeuerung. A. Mehlhorn & Co., Hamburg. 6. 3. 17.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 a, 17. G. 43 192. Koksofenanlage mit einer maschinellen Lösch- und Verladevorrichtung; Zus. z. Pat. 286 689. Gewerkschaft Schalker Eisenhütte, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Gelsenkirchen-Schalke. 24. 8. 15.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e, 25. G. 42 702. Mechanische Koksverladevorrichtung für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks; Zus. z. Pat. 286 689. Gewerkschaft Schalker Eisenhütte, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Gelsenkirchen-Schalke. 2. 3. 15.

4 c, 20. B. 81 783. Vorrichtung zur Aufhebung von Stößen in Gasleitungen. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Act.-Ges., Berlin. 3. 6. 16.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e, 20. M. 56 587. Meßvorrichtung für Brennstoffe, besonders für Explosionskraftmaschinen. Hans Mairich, Gotha. 17. 6. 14.

42 l, 4. A. 29 552. Vorrichtung zur Regelung der Strömungsgeschwindigkeit des Gases bzw. der Flüssigkeiten in Gasanalysierapparaten. Aktiebolaget Ingeniörsfirma Fritz Egnell, Stockholm. 31. 7. 17.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

36 d, 9. S. 45 282. Schornsteinaufsatz. Fritz Spring Sohn, Basel, Schweiz. 10. 5. 16. Schweiz 4. 5. 16.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 d, 27. M. 61 039. Frischdampfreiniger mit schräg und offen gegen den Dampfstrom gestellten U-Rinnen. Arno Müller, Leipzig-Schleußig, Brockhausstr. 15. 14. 3. 17.

13 d, 22. H. 70 735. Dampfwasserableiter mit einem innerhalb des Ableitertopfes auf- und abziehenden Weg für den Dampf bzw. das Dampfwasser. Martin Herold, Tilsit, Stolbeckerstr. 12. 11. 8. 16.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a, 6. B. 84 059. Antrieb für den Beschickungstisch für Hochöfen. Wilhelm Brügmann, Winterberg i. Westf., Hubertushof. 23. 6. 17.

18 a, 5. E. 22 562. Verfahren und Vorrichtung zum Wiederherstellen beschädigter Wind- und Schlackenformen sowie der Formkühlkästen an Hochöfen u. dgl. Eschweiler Bergwerks-Verein, Eschweiler-Aue. 22. 8. 17.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a, 21. H. 71 860. Kochherd für Grudefeuerung. Margarete Hustedt geb. Weckmann, Hannover-Linden, Klewergarten 3. 14. 3. 17.

36 a, 21. H. 71 999. Herd für Grudefeuerung. Margarete Hustedt geb. Weckmann, Hannover-Linden, Klewergarten 3. 14. 4. 17.

24 a, 10. M. 60 313. Gliederheizkessel mit teilweise ausschaltbarer Rost- und Heizfläche und gemeinschaftlichem Feuerraum. Robert Meisterhans, Biel, Schweiz. 2. 10. 16. Schweiz 19. 7. 16.

36 e, 10. G. 43 629. Kessel zur Erzeugung von Dampf für Kraftbetrieb und von Heißwasser für eine Heißwasserheizanlage. Gesellschaft für Abwärmeverwertung m. b. H., Charlottenburg. 20. 1. 16.

24 a, 10. R. 43 307. Gliederkessel mit an den Gliedern angeordneten Kanälen zur Zuführung von Zusatzluft. Anders Borch Reck, Hellerup, Dänem. 7. 6. 16.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a, 1. M. 58 800. Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Kartoffeln, Rüben usw.; Zus. z. Pat. 292 918. Heinrich Mottek, Frankfurt a. M., Wittelsbacher Allee 45. 16. 11. 15.

62 a, 19. O. 9 284. Muldentrockner mit beheizter, drehbarer Trockenwalze und einem die Flüssigkeit auf stets gleicher Höhe haltenden Überlauf. Max Oschatz, Dresden, Stephanienstr. 3. 12. 10. 14.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

80 a. 670 889. Brikettpresse für Handbetrieb. Akt.-Ges. für chem. Produkte, Zürich, Schweiz. 15. 10. 17. A. 27 714.

24 l. 671 143. Dampfstrahl- und Ventilations-Unterwindfeuerung. Eduard Schmid, Augsburg, H. 207. 20. 10. 17. Sch. 59 016.

24 f. 671 619. Gekühlte Rostplatten für die Seitenwände des Feuerraumes bei Wanderrosten. Xaver Zöller, Friedenshütte. 4. 9. 17. Z. 11 348.

24 f. 671 693. Gegossener Roststab. Gustav Adolf Hermans, Essen-Ruhr, Weißenburgstr. 4. 15. 10. 17. H. 74 431.

10 b. 671 626. Heizbriketts. Willi Milke, Charlottenburg, Spreestr. 57. 28. 9. 17. M. 57 649.

80 a. 671 297. Brikettpresse. Robert Meier, Zürich, Schweiz. 22. 10. 17. M. 57 778.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 a. 671 218. Vorrichtung zur Ableitung der bei der Beschickung der Koksöfen sich entwickelnden Gase. Heinrich Flasche, Bochum, Friederikastr. 10. 22. 10. 17. F. 35 510.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 c. 671 264. Zeigerwerk für Flüssigkeitsstandmesser mit Schwimmer. Karl Bohn, Berlin, Kurfürstenstr. 31. 25. 9. 17. B. 77 709.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

10 b. 671 629. Schlackebrikett. Joseph Snurawa, Reppline i. Schl. 2. 10. 17. Sch. 39 042.

24 l. 671 624. Rauchschieber. Christof Kolb, Mannheim-Feudenheim, Hauptstraße 114a. 21. 9. 17. K. 70 700.

24 g. 671 327. Dampf-Wirbelstrom-Rußfege- und Reinigungsapparat. Franz Utteweiler, Rottenburg-N. 5. 7. 17. U. 5400.

36 d. 671 662. Eisenbetonschornstein. Adalbert Fleischer, Gera, R., Goebenstr. 19. 30. 10. 17. F. 35 555.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

47 g. 671 354. Reduzierventil für hochgespannte Gase und Dämpfe. Otto Günther, Neuseegefeld b. Spandau. 20. 10. 17. G. 40 933.

47 f. 671 744. Dichtungsring aus Blei für Röhrenkessel. Erna Meyer geb. Rebenstorff, Hamburg, Amsinckstr. 13/14. 1. 11. 17. M. 57 841.

15 a. 671 157. Dichtungsnaht für flußeiserne Lokomotivfeuerbuchsen. Hans Albrecht, Tondern. 8. 9. 17. A. 27 308.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

31 a. 671 190. Schmelzofen. Basse & Selve, Altena i. W. 11. 6. 17. B. 77 046.

18 c. 671 691. Gasglüh- und Härteofen. Paul Theodor Päßler, Lößnitz, Ebg. 6.10.17. P. 29 192.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 671 224. Schützengrabenofen mit großer Kochfläche. Lünerhütte Ferd. Schultz & Co., Lünen, Lippe. 24. 10. 17. L. 39 369.

36 a. 671 446. Vorrichtung zur Heizung durch Ausnutzung des beim Kochen verwendeten Gases. Theodor Netzband, Berlin-Britz, Rungiusstr. 60. 27. 10. 17. N. 16 303.

36 a. 671 476. Transportabler Koch- und Heizherd. Franz Lönholdt, Frankfurt a. M., Bockenheimerlandstr. 112. 24. 9. 17. L. 39 247.

36 e. 671 316. Warmwasserbereitungsapparat. Andreas Schmarr, Frankfurt a. M.-Niederursel, Weißkirchnerweg 52. 24. 10. 17. Sch. 59 046.

36 a. 671 633. Gas- und Kohlensparofen. Franz Gersieku. August Brandt, Bremen, Wegesende 2. 12. 10. 17. G. 40 893.

2 a. 670 899. Backofen. Heinrich Asseburg, Burgdorf i. H. 18. 7. 16. A. 26 012.

2 a. 671 015. Gasbackapparat. Robert Reuter, Frankfurt a. M., Rotlintstr. 69. 10. 9. 17. R. 44 240.

36 a. 671 623. Abwärmeausnützer bei Raumbeheizung mittels Ofen bzw. Herd. Ewald Bovensiepen, Kupferdreh. 20. 9. 17. B. 77 688.

36 a. 670 873. Heizrohr mit eingebautem Wassererhitzer, insbesondere für Küchenherde. Otto Günther, Neuseegefeld b. Spandau. 11. 10. 17. G. 40 904.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 671 780. Obst- und Gemüsedörrapparat. M. Wegmann, Weilheim, Obb. 2. 10. 17. W. 49 231.

82 a. 671 120. Dörrofen für Gemüse und Obst mit Brenner und Thermometer. Ch. Jos. Lesmeister, Aachen, Comphausbadstr. 38. 17. 9. 17. L. 39 219.

82 a. 671 452. Vorrichtung zum Trocknen von Kartoffeln u. dgl. Oswald Krebs, Strausberg. 25. 9. 16. K. 68 904. [780]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. JANUAR 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 7

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen. Von A. Dosch, Charlottenburg. (Mit 28 Abbildungen) 77

Umschau: Versuche an einem Stierlekessel mit Betrachtungen über den Wärmedurchgang. (Mit Abb.) — Faber du Faurs Arbeiten und Erfindungen auf dem Gebiete der Winderhitzung und Gasfeuerung. — Eine bei hohen Temperaturen widerstandsfähige Legierung. — Brennkrafttechnische Gesellschaft 81

Zeitschriftenschau 83

Patent- und Gebrauchsmusterliste 84

Die Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen.

Von A. Dosch, Charlottenburg.

Mit 28 Abbildungen.

1. Einleitung.

Durch die Anbringung selbsttätig wirkender Einrichtungen, besonders von mechanischen Beschickungseinrichtungen, sucht man die Bedienung der Feuerungen vom Heizer möglichst unabhängig zu machen. In mancher Hinsicht wird dieser Zweck zwar erreicht; doch bedürfen alle diese selbsttätig wirkenden Vorrichtungen ebenfalls einer gewissen Überwachung und zeitweisen Nachhilfe durch den Heizer. Zudem lassen sich solche Einrichtungen in vielen Fällen aus verschiedenen Gründen nicht anbringen, wodurch man für diese Fälle auch heute noch von dem guten Willen und der Gewissenhaftigkeit des Heizers abhängig ist. Auch diese selbsttätig wirkenden Einrichtungen wirken vielfach keineswegs so, wie sie sollten; würde man sie eine längere Zeit vollkommen sich selbst überlassen, so würde die Verbrennung nicht selten weniger wirtschaftlich erfolgen, als wenn die Einrichtung nicht vorhanden wäre.

Alle diese Gründe, denen noch weitere angereiht werden könnten, haben schon von jeher das Bedürfnis nach zweierlei entstehen lassen: Einmal nach einer Einrichtung, die dem Bedienungspersonal von außen, ohne Öffnen der Feuertür, also ohne weiteres den Zustand des Feuers und die Art der Verbrennung erkennen läßt; das andere Mal nach einem Gerät, welches auch am Schlusse der Betriebsschicht zu beurteilen gestattet, welchen Verlauf die Verbrennung und Ausnutzung des Brennstoffes während der Arbeitsschicht genommen hat und wie der Heizer den durch die erstgenannte Einrichtung gegebenen Anleitungen gefolgt ist.

Manche Heizer behaupten zwar, daß sie aus dem Zustand der Brennschicht und deren Farbe (Helligkeit) auch auf die Art der Verbrennung, ob sie mit zu großem oder zu kleinem Luftüberschuß erfolge, schließen können. Dies mag für ein sehr gewissenhaftes und begabtes Bedienungspersonal wohl zutreffen. Indessen setzt dieses Mittel ein hohes Verständnis des Heizers von den Verbrennungsvorgängen voraus, wie man ein solches nur selten antreffen wird; selbst wenn aber diese Voraussetzung zutrifft, ist das Urteil keineswegs frei von persönlichen Ansichten. Eine wirklich sachgemäße Bedienung der Feuerung ist dadurch jedoch keineswegs gewährleistet; auch damit ist also das Bedürfnis nach Einrichtungen zur einwandfreien Angabe und Beurteilung der Vorgänge bei der Verbrennung keineswegs ausgeschaltet, während andererseits die Wichtigkeit eines Gerätes zur Aufzeichnung des Erfolges und der Fähigkeit des Heizers in keiner Weise berührt wird.

Diese Einrichtungen beabsichtigen zunächst, dem Heizer ein Mittel an die Hand zu geben, von außen ohne weiteres durch einen Blick erkennen zu können, in welcher Art die Ausnutzung des Brennstoffes in der Feuerung erfolgt, insbesondere, ob die in die Verbrennung eintretende Luftmenge im Verhältnis zur verbrennenden Brennstoffmenge zu groß oder nicht ausreichend ist, um nach diesen Angaben die geeigneten Vorkehrungen zur Verbesserung der Verbrennung treffen zu können. Denn sowohl eine zu große als auch eine zu kleine Menge an Verbrennungsluft führt Wärmeverluste herbei. Wird die Luftmenge zu groß, so entsteht auch eine zu große Verbrennungsgasmenge, welche infolge ihres Temperaturüberschusses gegenüber der Kesselhausluft beim Eintritt in den Fuchs dem beabsichtigten Zweck eine größere Wärmemenge als erforderlich entführt. Wird andererseits die Luftmenge zu klein, so entstehen brennbare Gase (Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe), die unverbrannt in den Fuchs entweichen, und die durch die in ihnen chemisch gebundene Wärme ebenfalls Wärmeverluste bedingen.

Ganz allgemein erscheint zwar die Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Verbrennungsgase als sicherstes Mittel zur Erkennung der zugeführten Luftmenge. Aber auch dieses Mittel ist nur bedingt zuverlässig, dann nämlich, wenn brennbare Gase in den Verbrennungsgasen nicht vorhanden sind. Trifft diese Voraussetzung jedoch nicht zu, so kann auch die Höhe des Kohlensäuregehaltes allein keinen zutreffenden Anhalt gewähren, sondern nur die Untersuchung der Verbrennungsgase auf ihre weiteren Bestandteile; mindestens aber ist noch die Feststellung des Sauerstoffgehaltes der Verbrennungsgase erforderlich. Selbsttätig wirkende Apparate, welche diese beiden Gasbestandteile in genügend rascher Weise angeben, so daß die Angaben für die Bedienung der Feuerung nutzbringend verwertet werden können, gibt es zurzeit nicht. Handapparate scheiden aber für eine Dauerüberwachung aus.

Selbst wenn aber auch die Kohlensäurebestimmung der Verbrennungsgase unter allen Umständen zur Beurteilung der Güte der Verbrennung genügen würde, so erfolgen doch die Angaben des augenblicklichen Zustandes der Verbrennung bei allen heute auf dem Markt befindlichen Einrichtungen dieser Art nicht genügend rasch, die Apparate sind

Digitized by Google

auch in der Beschaffung noch zu kostspielig, um an jedem Kessel angebracht werden zu können. Auch lassen sie sich vielfach nicht an solchen Stellen anbringen, wo sie dem Heizer zur ständigen Ablesung bequem zugängig sind.

Alle diese Umstände haben den Wunsch nach einem einfacheren und billigeren Verfahren zur Angabe der Zustände im Feuerraum entstehen lassen, wobei als erste Bedingung eine möglichst augenblickliche Angabe des Zustandes im Feuerraum gestellt werden konnte: Es ist die Bestimmung der Zugkraft durch die sog. Zugmesser. Der Hauptvorzug ist vor allem die Einfachheit und demzufolge die dauernd gute Wirkung dieser Vorrichtungen. Sofern sie nur mit Angabe der Zugkraft (also ohne Schreibwerk) versehen sind, bedürfen sie keiner Bedienung oder Instandhaltung. Bei Schreibzugmessern — in welchem Falle die Angaben selbsttätig aufgezeichnet werden — ist ebenfalls nur das Auswechseln der Schreibblätter erforderlich, was im allgemeinen täglich einmal zu geschehen hat.

Nun läßt sich gegen die Beurteilung der Art der Verbrennung aus der Höhe der Zugkraft einwenden, daß es aus dieser allein nicht möglich sei, sichere Schlüsse zu ziehen. Dies ist jedoch nur bedingt richtig. Wohl trifft es zu, daß es auch einem Feuerungsfachmann nicht möglich ist, wenn er an eine ihm sonst völlig fremde Feuerungsanlage, von welcher ihm weder die Bauart noch die annähernde Art des Brennstoffes bekannt sind, die Güte der Verbrennung aus der Höhe der Zugkraft beurteilen zu können. Sind jedoch die näheren Verhältnisse bekannt und wird die Angabe der Zugkraft in Verbindung und in Beziehung gebracht zu einer einmaligen und gelegentlich wiederholten Verbrennungsgasuntersuchung, so ergeben sich daraus einfache Schlüsse, die sehr wohl zur Einhaltung einer normal guten Verbrennung führen. Hierbei besteht neben der durchweg großen Einfachheit und, bei richtiger Bauart, einer dauernd guten Arbeitsweise dieser Zugmesser noch der weitere Vorzug, daß diese Zugmesser nicht allein einen Luftüberschuß anzuzeigen vermögen, sondern auch Luftmangel erkennen lassen, in welchem Falle z. B. ein Kohlensäureanzeiger versagt, bzw. die allein aus seiner Angabe gezogenen Schlüsse falsch sind.

2. Die Anwendung des einfachen Zug- oder Unterdruckmessers.

a) Die Lage der Meßstelle.

Die Ermittlung der Zugkraft oder des Unterdruckes, den die im Feuerraume oder in den Feuerzügen und dem Fuchs befindlichen Gase gegenüber der äußeren, atmosphärischen Luft aufweisen, kann nach zwei Richtungen hin wissenswert sein. Einmal wird es wichtig sein, zu erfahren, welche Zugkraft (Unterdruck) im Feuerraum vorhanden ist, mit welchem Druck also die Verbrennungsluft durch die Rostspalten an den Brennstoff tritt, oder — z. B. bei Gasfeuerungen — in den Verbrennungsraum eintritt. Andererseits ist jedoch auch die Kenntnis der Zugkraft am Ende der Feuerung — im Fuchs — vielfach erwünscht, sei es, um über die gesamte, am Fuße des Schornsteins zur Verfügung stehende Zugkraft unterrichtet zu sein, oder aber, sei es, um die vom Fuchs auf die Feuerung ausgeübte Zugkraft zu kennen.

Bei einer Feuerung kann es sich entweder darum handeln, nur den Überdruck der äußeren Luft gegenüber den Gasen festzustellen — im Feuerraume, im Fuchs oder am Schornsteinfuß —, wobei der Anschluß der Zugmeßvorrichtung nur einseitig zu erfolgen hat; oder aber es wird der Unterschied des Zuges an zwei verschiedenen Stellen der Feuerzüge, z. B. zwischen Feuerraum und Fuchs, gemessen, um aus diesen Angaben weitere Folgerungen ziehen zu können. In diesem Falle sind beide Zugmesserseiten mit den Meßstellen in Verbindung zu bringen, es sind dann also zwei Anschlußleitungen erforderlich. Man erhält im ersteren Falle den gewöhnlichen Zug- oder Unterdruckmesser, im anderen Falle den Zugunterschiedmesser.

Was den einfachen Zug- oder Unterdruckmesser betrifft, so gibt er die Größe des Druckes an, mit dem die Luft an der betreffenden Stelle einströmen würde, wenn ihr kein Widerstand geboten wäre. Die Frage, deren Beantwortung hier von Wichtigkeit ist, wird sein, wie aus den Angaben eines so angeschlossenen Zugmessers auf die Vorgänge im Feuerraume geschlossen werden kann und inwieweit diese Angaben geeignet sind, aus ihnen zu schließen, welche Vorkehrungen für eine Besserung der Verbrennung — worauf es ja schließlich ankommt — zu treffen sind. Es wird dabei noch die weitere Frage entstehen, an welcher Stelle der Zugmesser anzuschließen sei. Von Wichtigkeit können hierbei offenbar nur 3 Anschlußstellen sein, die oben schon erwähnt waren: am Feuerraum, am Fuchs und am Schornstein, wobei allerdings stillschweigend vorausgesetzt ist, daß es sich nicht etwa um eine sog. Unterwindfeuerung handelt, bei welcher der Aschenraum unter Druck steht. In diesem Falle ist auch die Kenntnis dieses Überdruckes im Aschenfall nicht unwichtig.

b) Die Messung der Zugkraft am Schornstein.

Unter Zugkraft des Schornsteins soll hier allgemein die Zugkraft im Hauptfuchs verstanden sein (also hinter den Schiebern), die ja mit der Zugkraft am Fuße des Schornsteins annähernd identisch ist, sofern die betreffende Anlage mit natürlichem Zug betrieben wird. Bei künstlichem Zug (sog. „Saugzug") ist als Schornsteinzugkraft der vor dem Ventilator gemessene Unterdruck, mit welchem die Verbrennungsgase aus den Feuerungen abgesaugt werden, zu verstehen.

Diese „Zugkraft des Schornsteins" ist für die damit betriebenen Feuerungen insofern wichtig, als sie in ausreichender Höhe vorhanden sein muß, damit ein ordnungsgemäßer Betrieb gewährleistet ist, d. h. daß die nötige Verbrennungsluft zu- und die entstehenden Gase sicher abgeführt werden. Es ist offenbar zweckmäßig, wenn die im Hauptfuchs vorhandene Zugkraft stets etwas größer ist, als sie zu sein brauchte, schon aus dem Grunde, um bei Betriebsschwankungen, insbesondere bei Erhöhung der Leistung, durch weiteres Öffnen des Zugschiebers eine verstärkte Zugkraft auch auf die Feuerung selbst ausüben zu können. In dieser Beziehung ist es also durchaus wichtig, zu wissen, welche Zugkraft hinter den Zugschiebern, im gemeinschaftlichen Fuchs (Hauptfuchs) vorhanden ist, weil man dadurch ein Urteil gewinnt, ob die insgesamt vorhandene Zugkraft überhaupt für einen geordneten Betrieb als genügend hoch angesehen werden kann. Diese Kenntnis ist bei mechanischem Zug nicht weniger wichtig als bei natürlichem Schornsteinzug. In ersterem Falle kann die Größe der Zugkraft meist in bequemer Weise durch Erhöhung der Tourenzahl des Ventilators geregelt werden. Bei natürlichem Zug ist die Höhe der Zugkraft allerdings für einen bestimmten Fall gegeben durch die Höhe der Temperatur der Verbrennungsgase, wie sie dem Schornstein zugeführt werden. Wenn hierbei die Zugkraft wesentlich im Überschuß vorhanden ist, so muß dieser Überschuß nutzlos durch Drosseln mittels des Zugschiebers in bezug auf die einzelnen, angeschlossenen Feuerungen abgeschwächt werden. Insofern erscheint, besonders für größere Anlagen, die Anwendung mechanischen Zuges günstiger, da hierbei immer nur mit einem mäßigen Zugüberschuß im Hauptfuchs gearbeitet zu werden braucht, der Ventilator also nur ausnahmsweise mit voller Kraft zu arbeiten hat.

Durch Bestimmung der Zugkraft im Hauptfuchs kann bei Vorhandensein mechanischen Zuges eine gewisse Ersparnis an Antriebskraft für den Ventilator herbeigeführt werden, während sie bei natürlichem Schornsteinzug nur zur Unterrichtung darüber dienen kann, ob nicht eine wenig gute Verbrennung des Brennstoffes auf eine ungeeignete — etwa zu geringe — Zugkraft des Schornsteins zurückgeführt werden kann.

Was eine Beurteilung der Vorgänge bei der Verbrennung aus der Zugkraft im Hauptfuchs (hinter den Schiebern) betrifft, so ist eine solche schon aus dem Grunde nicht möglich, als die auf die einzelnen Feuerstellen ausgeübten Zug-

Digitized by Google

kräfte durch die im zugehörigen Fuchs angebrachten Zugschieber geregelt werden, während die Zugkraft im Hauptfuchs, abgesehen von unwesentlichen Beeinflussungen, während des Betriebes unverändert bleibt. Der Wert der Messung der Zugkraft im Hauptfuchs oder am Schornsteinfuß beruht eben nicht in einer unmittelbaren Anwendung zur Beurteilung des Arbeitens einer einzelnen Feuerung, sondern in der Feststellung der genügenden Zugkraft für die Gesamtanlage; auch die Wichtigkeit dieser Ermittlung ist nicht zu unterschätzen.

c) Die Messung der Zugkraft am Feuerungsende (im Fuchs vor dem Schieber).

Befindet sich der Zugschieber in seiner höchsten Stelle (voll geöffnet), so wirkt im Fuchs jeder einzelnen Feuerung annähernd die Schornsteinzugkraft. Sie wird, je nach der Beanspruchung der Feuerung und anderen Einflüssen, durch den Zugschieber abgeschwächt. Daraus folgt auch schon, daß, wenn die Messung der Zugkraft im Fuchs zur Beurteilung von Verbrennungsvorgängen im Feuerraum von Wert sein soll, die Bestimmung mindestens vor dem Zugschieber zu erfolgen hätte.

Soll eine Feuerung ordnungsgemäß betrieben werden, so ist es erforderlich, daß im Fuchs, vor dem Schieber, die geeignete Zugkraft vorhanden ist. Die hier gemessene Größe ist jedoch nicht allein von der Art der Verbrennung abhängig — einen bestimmten Brennstoff vorausgesetzt —, sondern auch noch von vielem anderen beeinflußt.

Es werde vorausgesetzt, bei einer ganz bestimmten Zugkraft im Fuchs und bei gegebenen sonstigen Verhältnissen erfolge die Verbrennung in gewünschter Weise. Hierbei entsteht ein bestimmtes Volumen an Verbrennungsgasen, das infolge der im Fuchs vorhandenen Zugkraft durch die Heizgaszüge hindurchgesaugt wird. Hierzu ist eine bestimmte Zugkraft erforderlich, da die Gase an den Kanalwandungen, durch Richtungswechsel, Wirbelungen, einen gewissen Widerstand finden. Infolgedessen nimmt die Zugkraft vom Fuchs aus nach dem Feuerraume zu allmählich ab. Diese Abnahme ist um so größer, je schneller die Gase durch die Züge bewegt werden müssen. Tritt daher durch irgendwelche Umstände, beispielsweise durch Ansammeln von Flugasche, eine Verringerung des Zugquerschnittes ein, so muß zur Überwindung dieses nunmehr größeren Widerstandes auch eine größere Zugkraft vorhanden sein. Wollte man diese Verhältnisse aus den Zugmesserangaben entnehmen, so müßten diese sich in irgendeiner Weise verändern. Ist der Zugmesser an den Fuchs angeschlossen, so findet indessen eine Veränderung seiner Angaben durch Eintritt solcher Verhältnisse nicht statt, oder wenigstens nur in so geringem Maße, daß Folgerungen daraus nicht gezogen werden können.

Ähnliches ergibt sich, wenn die Art der Verbrennung auf dem Roste sich ändert, in der Voraussetzung, die Stellung des Zugschiebers bleibe unverändert. Zunächst werde angenommen, die Verbrennung erfolge gut, wobei die Brennschicht auf dem Roste eine bestimmte Höhe habe. Hierbei entsteht ein bestimmtes Gasvolumen. Wird nun die Brennstoffschicht durch irgendwelche Umstände — Abbrand, ungleichmäßige Beschickung — niedriger, so bietet die Brennschicht, unter Voraussetzung gleicher Beschaffenheit des Brennstoffes, einen geringeren Widerstand gegenüber der eintretenden Verbrennungsluft: es strömt eine größere Luftmenge in den Feuerraum, wobei indessen keine wesentlich größere Brennstoffmenge verbrennt als vorher. Die Verbrennung erfolgt daher jetzt mit größerem Luftüberschuß als vorher, da im Verhältnis zur verbrannten Brennstoffmenge eine zu große Luftmenge eintritt. — Auch diese Veränderung kommt in den Angaben des am Fuchs angeschlossenen Zugmessers nicht zum Ausdruck, seine Angaben bleiben vielmehr im wesentlichen unverändert, sofern die Stellung des Zugschiebers nicht verändert wird.

Wird andererseits der Rost höher beschickt als normal, so nimmt damit der Widerstand der Brennschicht zu — sonst gleiche Verhältnisse vorausgesetzt —, es gelangt eine kleinere Luftmenge durch die Brennschicht als normal. Eine zu große Beschränkung des Luftzutrittes kann die Entstehung brennbarer Gase herbeiführen, wodurch, trotz eines geringen Gasvolumens, ein hoher Wärmeverlust entstehen kann. Auch hierbei bliebe die Zugkraft im Fuchs bei gleicher Schieberstellung so gut wie unverändert, und auch diese Verhältnisse würden daher von dem an den Fuchs angeschlossenen Zugmesser nicht angegeben.

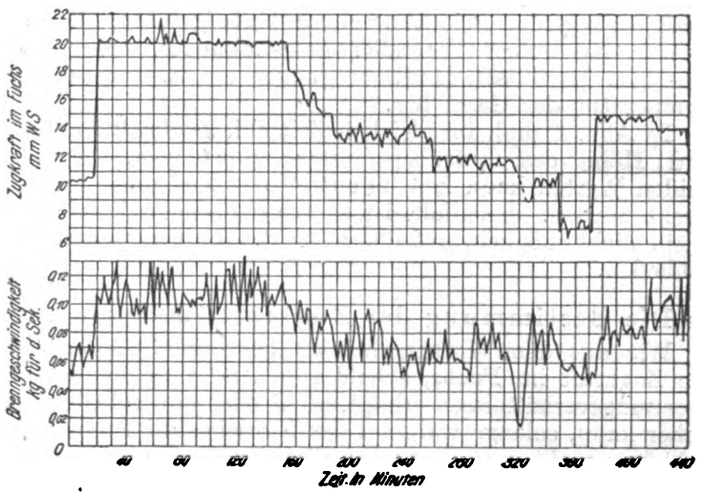


Abb. 1. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Brenngeschwindigkeit bei einer Planrostfeuerung.

Aus alledem folgt: Ein an den Fuchs einer Feuerung angeschlossener Unterdruckmesser (einfacher Zugmesser) vermag, allein verwendet, für die Vorgänge bei der Verbrennung keinen Anhalt zu geben, da die Veränderungen im Feuerraum auf seine Angaben ganz oder nahezu ohne Einfluß sind.

Damit soll indessen keineswegs gesagt sein, daß die Anwendung eines an den Fuchs angeschlossenen Zugmessers ohne Wert sei. Zunächst ist aus seinen Angaben ersichtlich,

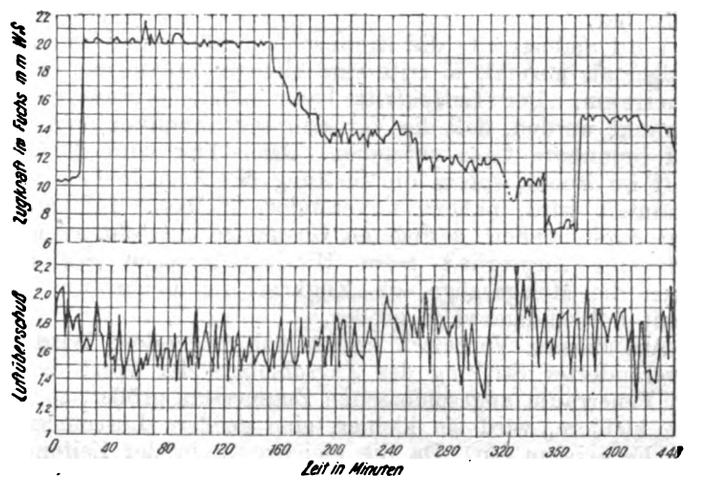


Abb. 2. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Höhe des Luftüberschusses bei einer Planrostfeuerung.

welche Zugkraft am Feuerungs- oder Kesselende überhaupt zur Verfügung ist. Bei einer bestimmten Zugkraft an dieser Stelle kann auch, unter sonst gegebenen Verhältnissen, nur eine bestimmte Wärme- oder Kesselleistung erzielt werden. Somit bietet auch die Zugkraft am Schieber der zugehörigen Feuerung einen treffenden Anhalt über die Größe der Beanspruchung der Feuerung oder des Kessels.

Die Beurteilung des Gesagten lassen die Abb. 1 und 2 erkennen.

In Abb. 1 sind die Größe der Zugkraft im Fuchs und die Brenngeschwindigkeit bei einer Planrostfeuerung und Ver-

Digitized by Google

brennung von Steinkohle im gleichen Zeitbild aufgetragen, wobei die Ablesungen von 2 zu 2 Minuten festgelegt wurden. Eine Betrachtung der Darstellung ergibt tatsächlich einen Zusammenhang zwischen Zugkraft am Zugschieber und der Menge des verbrennenden Brennstoffes. Je höher die Zugkraft am Zugschieber wird, um so höher wird auch die Menge des in der Zeiteinheit verbrennenden Brennstoffes, abgesehen natürlich von kleineren, durch die wechselnde Schichthöhe des Brennstoffes herbeigeführten Abweichungen. — Die plötzlichen größeren Änderungen in der Zugkraft, wie sie aus Abb. 1 ersichtlich sind, wurden absichtlich durch Veränderung der Schieberstellung herbeigeführt; die kleineren, dazwischen liegenden Schwankungen rühren von sonstigen Einflüssen (Luftbewegungen am Schornsteinkopf, Temperatur der Gase) her.

In Abb. 2 sind, im gleichen Zeitbild, Zugkraft im Fuchs und Höhe des Luftüberschusses aufgetragen. Zwischen beiden Werten kann kein unmittelbarer Zusammenhang erblickt werden. Jedenfalls ist es aus der Zugkraft im Fuchs allein nicht möglich, auf die Höhe des Luftüberschusses zu schließen.

d) Die Bestimmung der Zugkraft im Feuerraum.

Wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, ändert sich die Zugkraft im Fuchs, sobald eine Änderung in den Verbrennungsverhältnissen erfolgt, nicht oder nur unbedeutend; daher kann, solange während des Betriebes die Stellung des Schiebers nicht verändert wird, diese Zugkraft als annähernd unveränderlich für einen bestimmten Fall angesehen werden.

Verläuft die Verbrennung normal, so ist über dem Rost, bzw. im Feuerraum, eine bestimmte Zugkraft vorhanden. Wird nun z. B. die Brennschicht niedriger und luftdurchlässiger, so tritt, da die Zugkraft vom Fuchs her bei unveränderter Schieberstellung so gut wie unverändert geblieben ist, eine größere Luftmenge in den Feuerraum ein. Die in der Zeiteinheit verbrennende Brennstoffmenge bleibt annähernd unverändert, weshalb die Verbrennung mit größerem Luftüberschuß erfolgt als vorher. Infolge der jetzt größeren Gasmenge entsteht durch die Fortführung der Gase durch die Züge ein größerer Zugverlust als vorher, was ein Zurückgehen der Zugkraft im Feuerraume zur Folge hat.

Wird andererseits die Brennschicht höher und undurchlässiger als normal, so tritt eine kleinere Luftmenge in den Feuerraum. Der Luftzutritt kann möglicherweise so beschränkt werden, daß die Verbrennung unvollkommen wird und brennbare Gase entstehen. Auch hier wird die Zugkraft im Fuchs, sofern die Stellung des Zugschiebers nicht verändert wird, nahezu unverändert bleiben. Infolge der jetzt entstehenden, geringeren Gasmenge entsteht auch ein geringerer Zugverlust beim Hindurchbewegen der Gase durch die Heizgaszüge, die Zugkraft im Feuerraum wird damit notwendigerweise größer.

Aus diesem Verhalten ergibt sich folgendes: Wird bei unveränderter Stellung des Zugschiebers der Wert des an den Feuerraum angeschlossenen Zugmessers größer, so tritt eine kleinere, wird sie kleiner, eine größere Luftmenge in den Feuerraum ein. Da die gleichzeitig in der Zeiteinheit verbrennende Brennstoffmenge hierbei nahezu unverändert bleibt, so erfolgt im ersten Falle die Verbrennung mit zu geringem, im anderen Falle mit zu großem Luftüberschuß gegenüber einer normal guten Verbrennung.

Wird nun während des Betriebes die Stellung des Zugschiebers verändert, so beeinflußt diese Veränderung auch die Größe der Zugkraft im Feuerraum in gleichem Sinne: mit größerer Zugkraft im Fuchs steigt auch die Zugkraft im Feuerraum und umgekehrt. Eine Vermehrung oder Verminderung ist jedoch bei wechselndem Betrieb durch Erhöhung oder Verringerung der Rost- oder Kesselleistung erforderlich. Für solche Fälle ist es somit nur unter Beachtung des vorhergegangenen Zustandes im Feuerraum möglich, Schlüsse aus den Angaben des an den Feuerraum angeschlossenen Unterdruckmessers auf die Verbrennungsvorgänge zu ziehen, während der Wert der Zugkraft an sich keinen sicheren Anhalt mehr gibt. Der Wert der Zugkraft im Feuerraume ist eben zwei verschiedenen Einflüssen unterworfen: einmal dem größeren oder geringeren Widerstand der Brennschicht, das andere Mal der absichtlich herbeigeführten Veränderung der Zugkraft im Fuchs. Ein und derselbe Wert der Zugkraft im Feuerraum kann also zwei verschiedenen Ursachen entspringen: entweder einem größeren oder geringeren Luftüberschuß oder aber einer größeren oder geringeren Zugkraft im Fuchs.

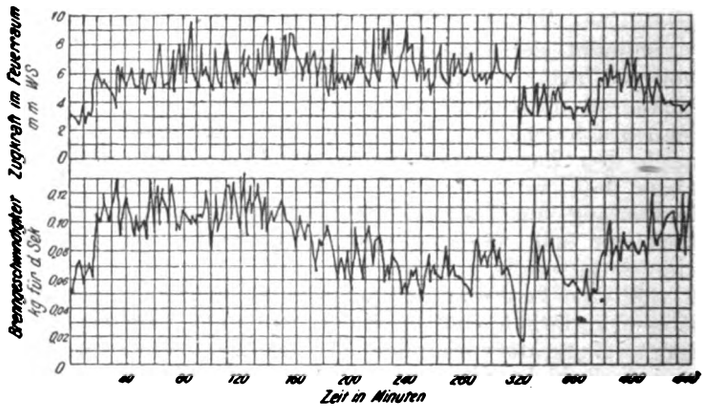


Abb. 3. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum und Branngeschwindigkeit.

Setzt man den Fall, die Zugkraft im Feuerraum betrage bei normal guter Verbrennung und normaler Beanspruchung der Feuerung 8 mm WS und der Zugmesser zeige in dem einen Falle 6, in einem anderen Falle 10 mm an, so sind für jede dieser beiden vom Normalwerte abweichenden Zahlen zwei Deutungen möglich. Im ersteren Falle kann der geringere Wert sowohl durch einen größeren Luftüberschuß, bei gleicher Zugkraft im Fuchs, als auch durch eine geringere Zugkraft (Verschwächung) im Fuchs hervorgerufen sein; im anderen Falle kann der höhere Wert folgen aus einer zu hohen Brennschicht (Schieberstellung unverändert) oder aus einer Verstärkung der Zugkraft im Fuchs.

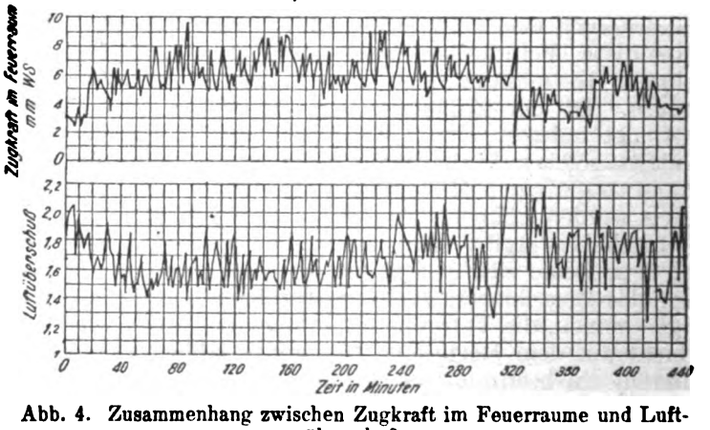


Abb. 4. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraume und Luftüberschuß.

Nur wenn der Heizer beachtete, ob oder daß er an der Schieberstellung Änderungen vorgenommen hat, bieten ihm die Angaben des an den Feuerraum angeschlossenen Zugmessers noch einen Anhalt über die Veränderungen über die Verbrennung.

Zur besseren Übersicht des Gesagten mögen die Abb. 3 und 4 dienen.

In Abb. 3 sind die Werte der Zugkraft im Feuerraum und die Menge des in der Zeiteinheit verbrennenden Brennstoffes (Brenngeschwindigkeit) in der gleichen Zeiteinteilung aufgetragen. Die Verhältnisse wurden bei Untersuchung einer Planrostfeuerung und Verbrennung von Steinkohle

Digitized by Google

guter Beschaffenheit (übliche Kesselkohle) gewonnen. Die Betrachtung des Verlaufes beider Werte läßt zwar eine gewisse Abhängigkeit der Zugkraft im Feuerraum und der Brenngeschwindigkeit erkennen; indessen ist dieser Zusammenhang keineswegs klar ersichtlich, keinesfalls mit der hervortretenden Übereinstimmung der Veränderungen, wie sie Abb. 1 zwischen Zugkraft im Fuchs und Brenngeschwindigkeit erkennen läßt.

Die Höhe des Luftüberschusses kommt in der Höhe des Kohlensäuregehaltes zum Ausdruck: Je geringer der Luftüberschuß ist, um so höher ist der Kohlensäuregehalt und umgekehrt. Nun war nach dem Vorhergehenden ermittelt, daß, je höher der Luftüberschuß wird, die Zugkraft im Feuerraume um so mehr abnimmt und mit abnehmendem Luftüberschuß ansteigt. Demzufolge verändert sich, unter Berücksichtigung des Zusammenhanges zwischen Kohlensäuregehalt und Luftüberschuß, die Zugkraft im Feuerraume im gleichen Sinne wie die Höhe des Kohlensäuregehaltes. Aus diesem Grunde stimmen die Werte von Kohlensäuregehalt und Zugkraft im Feuerraume in ihrer Tendenz überein, während Luftüberschuß und Zugkraft im Feuerraume sich entgegengesetzt verhalten. Der Einheitlichkeit wegen sind jedoch die beiden letzteren Werte in Abb. 4 im gleichen Zeitbilde aufgetragen.

Aus dieser Darstellung ergibt sich, daß sich der Unterdruck (Zugkraft) im Feuerraume in annähernd gleicher Weise wie der Prozentgehalt der Verbrennungsgase an Kohlensäure, hingegen in umgekehrter Weise mit dem Luftüberschuß verändert. Hierbei sind natürlich sonst gleiche Verhältnisse vorausgesetzt. Die Richtigkeit des Gesagten geht aus der Darstellung der Abb. 4 ohne weiteres hervor. An denjenigen vereinzelten Stellen, wo scheinbar keine völlige Übereinstimmung vorhanden ist, ist zu berücksichtigen, daß kleine Zeitverschiebungen, besonders bei der Bestimmung des Kohlensäuregehaltes, unvermeidbar waren.

Es mag, um Mißverständnisse zu vermeiden, noch darauf hingewiesen werden, daß die Größe des Unterdruckes im Feuerraume nur für die Veränderungen im Kohlensäuregehalte, nicht für dessen absolute Größe maßgebend sind. (Fortsetzung folgt.) [483]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Versuche an einem Stürlekessel mit Betrachtungen über den Wärmedurchgang. (Mit Abb.) Die im Feuerraum einer Dampfkesselfeuerung entwickelte Wärme geht zum Teil durch Strahlung auf die dem Rost gegenüberliegende Heizfläche über, der andere Teil wird zur Erhöhung der Temperatur benutzt. Die von der unmittelbar bestrahlten Heizfläche — bei dem betrachteten Kessel von dem Wasserrohrkessel — durch Strahlung aufgenommene Wärmemenge ergibt sich somit als Unterschied zwischen der im Feuerraum tatsächlich verfügbaren Wärmemenge (die vom Brennstoff entwickelte Wärme, abzüglich Verlust durch Unverbranntes in den Herdrückständen, durch unvollkommene Verbrennung, Leitung und Strahlung der Feuerung nach außen), abzüglich der Wärmemenge in den Verbrennungsgasen. Es besteht also die Beziehung

$$Q_s = B\,(h - v_u - v_r) - B \cdot G \cdot c_p\,(t_1 - t),$$

wenn bedeutet:

- B die stündlich verfeuerte Brennstoffmenge in kg,
- h den Heizwert des Brennstoffes,
- Q_s die von der Heizfläche durch Strahlung aufgenommene Wärmemenge,
- G das Gewicht der Heizgase auf 1 kg Brennstoff,
- c_p die spezifische Wärme der Heizgase bezogen auf 1 kg,
- t_1 die Temperatur der Heizgase im Feuerraum (vor ihrer Berührung mit der Heizfläche),
- t die Temperatur der Außenluft,
- v_u der Verlust durch Unverbranntes in den Herdrückständen in WE für 1 kg Brennstoff,
- v_r die Verluste durch unvollkommene Verbrennung, Leitung und Strahlung nach außen in WE für 1 kg Brennstoff.

Die Temperatur t_1 der Heizgase im Feuerraume konnte bei den Versuchen nicht gemessen werden; sie wurde daher mit Hilfe der Strahlungsgesetze berechnet.

Die von dem Wasserrohrbündel durch Strahlung aufgenommene Wärmemenge kann man sich zusammengesetzt denken aus der unmittelbar von der, auf dem Rost befindlichen glühenden Brennstoffschicht enthaltenen und der, von den Umfassungswänden des Feuerraumes zurückgestrahlten Wärme. Weiterhin kann noch für die Umfassungswände des Feuerraumes eine Gleichung für das Wärmegleichgewicht aufgestellt werden, worin zum Ausdruck kommt, daß diese Umfassungswände Wärme empfangen einerseits durch Strahlung der Brennschicht, andererseits durch Berührung mit den Heizgasen; diese Wärmemenge muß gleich sein der abgegebenen Wärme durch Abstrahlung: einmal an die Heizfläche, das andere Mal nach außen. Die Abstrahlung erfolgt unter Berücksichtigung des Winkelverhältnisses φ von der strahlenden zur bestrahlten Fläche, so daß

$$T_r \cdot \varphi_r = T_a \cdot \varphi_a$$

ist, wobei der Index r sich auf den Rost, derjenige a auf die Außen-

Versuchsergebnisse über den Wärmeübergang.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Wasserrohrbündel I. Zug.										
1. Wärmewert (Wasserwert) der Heizgase im Feuerraum für 1 kg Brennstoff bei der in Klammern beigesetzten Temperatur $= G \cdot c_p$	4,8 (1000)	4,1 (1100)	4,15 (1200)	4,11 (1200)	4,25 (1200)	4,05 (1300)	4,13 (1200)	3,81 (1200)	3,97 (1300)	3,65 (1400)
2. Temperatur der Brennschicht t_r °C	1060	1190	1237	1245	1268	1352	1206	1296	1327	1441
3. Wärmeübertragung durch Berührung auf 1 qm . . . . . WE	13 450	17 600	20 800	21600	27 950	35 700	16 900	20 000	22 450	33 200
4. Wärmeübertragung durch Strahlung bezogen auf 1 qm . . . . . WE	40 600	59 400	68 100	69 400	73 100	90 000	61 900	78 750	85 000	112 500
5. Gesamte Wärmeübertragung, bezogen auf 1 qm unmittelbar bestrahlter Heizfläche . . . . . WE	54 050	77 000	88 900	91 000	101 050	125 700	78 800	98 750	107 450	145 700
6. Temperatur der Kesselaußenwand der unmittelbar bestrahlten Fläche t_a °C	262	298	318	321	337	375	302	333	347	405
7. Berührungsanteil der äußeren Übertragungszahl α_1	26,4	29,8	32,5	33	41,5	49,7	26,3	28,2	29,8	40,4
8. Strahlungsanteil der äußeren Übertragungszahl α_s (bezogen auf das ganze Rohrbündel).	17,7	22,3	23,7	23,6	24,1	27,8	21,2	24,7	25,0	30,0
9. Strahlungsanteil der äußeren Übertragungszahl α_s, bezogen auf die unmittelbar bestrahlte Heizfläche (8 qm) .	88	113	121	121	124	146	108	127	129	161
10. Äußere Übertragungszahl $\alpha_s + \alpha_1$, bezogen auf die unmittelbar bestrahlte Heizfläche	114,4	142,8	153,5	154	165,5	195,7	134,3	155,2	158,8	201,4
11. Wärmewert (Wasserwert) der Heizgase in der Sekunde bezogen auf 1 qm Durchflußquerschnitt	0,318	0,365	0,450	0,466	0,605	0,707	0,386	0,432	0,553	0,706

Digitized by Google

wandungen des bestrahlten Wasserrohrbündels bezieht. Es ist dann auch

$$\frac{F_a}{F_r} = \frac{\varphi_r}{\varphi_a} = \mu .$$

Im vorliegenden Falle ist $F_r = 3{,}51$ qm, F_a (die Projektion der bestrahlten Heizfläche von 8 qm) $= 5{,}22$ und damit $\mu = 1{,}487$. Mit einiger Annäherung kann die Temperatur im Feuerraum gleich der Temperatur der glühenden Brennschicht gesetzt werden. Mit einigen weiteren Vereinfachungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, ergibt sich dann für die durch Strahlung übertragene Wärmemenge

$$Q_s = F_r \cdot \sigma \cdot \frac{\mu + \varphi_r^2}{1 + \mu - 2\varphi_r} \left[\left(\frac{T_r}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_a}{100}\right)^4 \right],$$

worin

σ das Strahlungsverhältnis,

sowie T_r und T_a die absoluten Temperaturen der Brennschicht und der Kesselwandung bedeuten.

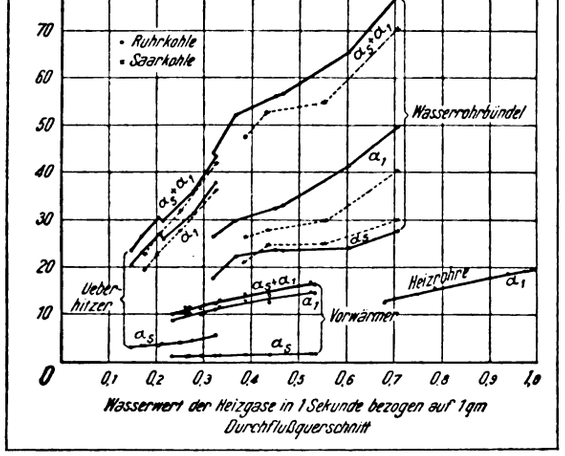
Bevor zur Lösung der angegebenen Gleichungen geschritten werden kann, ist das Winkelverhältnis φ_r zu bestimmen. Hierzu kann mit Vorteil das von Aug. Weber angegebene zeichnerische Verfahren, das er „strahlungstreue panoramische Abbildung" nennt, Verwendung finden. Dabei wird die dem strahlenden Flächenelement gegenüberliegende Fläche derart in ein Rechteck eingezeichnet, daß die Bildgröße jeder Fläche proportional ist ihrem durch Strahlung bewirkten Wärmezustand mit dem Flächenelement. Die Anwendung dieses Verfahrens auf den Versuchskessel gestaltete sich wie folgt: Die Rostlänge (der Brennschicht) wurde in drei gleiche Streifen geteilt und für den Mittelpunkt jedes Streifens die panoramische Abbildung konstruiert, die einen verzerrten Umriß der, von diesem Punkte aus gesehenen Heizfläche ergibt. Die Flächen dieser Figuren, dividiert durch die ganze Fläche des Rechtecks, stellen die Winkelverhältnisse der in Betracht gezogenen Punkte dar. Zur weiteren Annäherung wurde der Rost auch der Breite nach in drei Streifen geteilt und für die in der Mitte der Länge liegenden Mittelpunkte der äußeren Längsstreifen das Winkelverhältnis φ berechnet. Als Mittelwert für den ganzen Rost wurde ermittelt

$$\varphi_r = 0{,}26 .$$

Das Winkelverhältnis

$$\varphi' = \frac{\mu - \varphi_r^2}{1 + \mu - 2\varphi_r},$$

das außer der unmittelbaren noch diejenige Strahlungswärme umfaßt, die mittelbar durch die Rückstrahlung der Umfassungswände auf die Heizfläche übertragen wird, ist wesentlich größer und ergibt sich für den betrachteten Kessel zu 0,723.



Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von dem Wärmewert der Heizgase.

Aus den beiden angegebenen Gleichungen für Q_s können nun unter Einsetzen eines angenäherten Wertes für T_a die Werte T_r und Q_s ermittelt werden (es geschah dies auf zeichnerischem Wege, in einer früheren Veröffentlichung angegeben). Die in dieser Art ermittelten Hauptwerte sind in obenstehender Zusammenstellung angegeben, und die Wärmeübergangszahlen für das Wasserrohrbündel, für den Vorwärmer und den Überhitzer in obenstehender Abb., in Abhängigkeit von dem Wärmewert (Wasserwert) der Heizgase in 1 Sekunde, bezogen auf 1 qm Durchflußquerschnitt, angegeben.

Die große Abweichung zwischen den α_1-Linien des Wasserrohrbündels und des Vorwärmers, die beide ungefähr den gleichen Rohrdurchmesser haben, ist wohl zum größten Teil auf den Einfluß der Temperatur zurückzuführen. Die Abb. zeigt weiterhin deutlich den großen Unterschied zwischen den Ergebnissen der Versuche mit Ruhrkohle und demjenigen mit Saarkohle. Die Gründe hierfür dürften im Brennstoff selbst liegen. Die gebräuchlichen festen Brennstoffe weisen keine einheitliche Zusammensetzung auf, sondern bestehen aus festem Kohlenstoff und flüchtigen Bestandteilen. Der feste Kohlenstoff verbrennt auf dem Roste selbst, während die flüchtigen Bestandteile zum Teil in der Brennschicht, zum Teil über derselben, zum wieder anderen Teil erst im Feuerraum sich mit dem Sauerstoff verbinden. Entsprechend diesen Vorgängen wird auch die Verbrennungstemperatur im Feuerraum ihren höchsten Wert annehmen, und die Temperatur der glühenden Brennschicht wird im Verhältnis zur Feuerraumtemperatur um so niedriger sein, je weniger Wärme auf dem Roste selbst entwickelt wird. Ziffernmäßig läßt sich dieses Verhältnis aus der Art des Brennstoffes allerdings nicht festlegen. Sicher dürfte jedoch sein, daß die Brennschichttemperatur bei der Saarkohle niedriger sein wird als bei der Ruhrkohle. Eine geringe Verschiedenheit in der Temperatur der Brennschicht wird jedoch, da die Strahlungswärme sich mit der 4. Potenz der Temperatur des strahlenden Körpers ändert, schon von merklichem Einfluß sein, wodurch die Unterschiede in den Wärmeübergangszahlen bei den beiden Kohlenarten hinreichend erklärt sind.

Aus den Versuchen ist weiter ersichtlich, daß an den ersten Heizflächen die Strahlung den überwiegenden Anteil an der Wärmeübertragung hat, und daher die Leistungsfähigkeit und Überlastbarkeit eines Kessels vornehmlich von der Bemessung der bestrahlten Heizfläche abhängen. Aber auch für die Wärmeübergangszahl durch Berührung (α_1) ergeben sich Werte bis 50, während dafür sonst nur 10 bis 25, ausnahmsweise bis 40 angegeben werden. Es ist daher bei den vorgenannten Hochleistungskesseln, neben einer genügend groß bemessenen bestrahlten Heizfläche auch für eine ausgiebige Berührungsheizfläche, an welcher die Heizgase gut gemischt mit großer Geschwindigkeit vorbeiziehen, Sorge zu tragen.

Die Temperaturen im Feuerraume, die nach der Ausgestaltung dieses Raumes, der Beschaffenheit des Brennstoffes (Gasgehalt), der Beschickung und Feuerführung sehr verschieden sein können, wird des öfteren die Erklärung für scheinbar widersprechende oder unaufgeklärte Erscheinungen im Kesselbetrieb bieten, beispielsweise für den Umstand, daß Brennstoffe von annähernd gleichem Heizwerte, aber verschiedenem Gasgehalte, bei sonst gleichen Verhältnissen, ungleiche Abnutzung der feuerfesten Umfassungswände oder Gewölbe herbeiführen. Weiterhin kann der gleiche Umstand bewirken, daß von zwei Brennstoffen mit gleich hohen, im Laboratorium bestimmten Aschenschmelzpunkten der eine in der Feuerung eine flüssige Schlacke gibt, der andere nicht. Hierauf ist natürlich die Temperatur innerhalb der Brennschicht maßgebend, die von derjenigen der Brennstoff o b e r f l ä c h e verschieden sein kann. (K a m m e r e r, Ztschr. d. Bayer. Rev.-V. 1916, Nr. 19, 20, 21.)

D o s c h. [692 d]

Faber du Faurs Arbeiten und Erfindungen auf dem Gebiete der Winderhitzung und Gasfeuerung. In das Verdienst, die Erfindung der Winderhitzung in Württemberg in vorbildlicher Weise bei allen damals in Betracht kommenden hüttenmännischen Prozessen eingeführt zu haben, teilt sich mit F a b e r du F a u r ein anderer hervorragender Hüttenmann, K a r l F r i e d r i c h F r e i h e r r v o n K e r n e r, unter dessen Leitung die ersten Winderhitzungsversuche i. J. 1831 bei Frischfeuern und Kupolöfen durchgeführt wurden. Die Heizung der Windleitung erfolgte zunächst durch besondere Rostfeuerungen, doch war man sich darüber klar, daß im Fall eines Erfolges für die Frage einer geeigneten Ausnützung der Herdfeuerungen sowie der Gichtflamme der Kupolöfen und Hochöfen endlich die längst gesuchte Lösung gefunden war. Der Einbau des Warmwindapparates in die Esse des Frischfeuers hatte sich bald auf verschiedenen Hammerwerken eingeführt; und als man im Herbst 1834 in Königsbronn erstmals Frischfeuer und Warmwindapparat mit einem Vorwärmherd kombinierte, fand diese Konstruktion als „schwäbisches Frischfeuer" auch in den anstoßenden Ländern bald rasche Verbreitung.

Für die Winderhitzung durch die Gichtgase des Hochofens hatte F a b e r bereits in den auf den badischen Hüttenwerken zu Wöhr, Haussen und Albbruck getroffenen Einrichtungen ein Vorbild. Mit dem Bau dieser Apparate hatten sich die badischen Hüttenwerke das Verdienst erworben, zum ersten Male eines der beiden Hauptsysteme, die die englischen Hüttenwerke in ihren mit Rostfeuerung versehenen Apparaten schon erprobt hatten, auch für die Heizung mit der Gichtflamme zur Durchführung gebracht zu haben. Diese beiden Systeme waren: 1. Heizung eines langen Röhrenstranges unter Beibehaltung des Windleitungsquerschnittes (Apparate der Clyde-Hütte bei Glasgow). 2. Verteilung des Windes nach seinem Eintritt in den Apparat in zahlreiche Röhren sehr kleinen Querschnittes und Wiedersammlung in einer einzigen Röhre vor dem Austritt. Das zweite System war in Baden angewendet und wurde nun von F a b e r mit verschiedenen Verbesserungen auch in Wasseralfingen ausgeführt, deren wichtigste die Ausgestaltung des Erhitzers als Schlangenröhrenapparat ist.

Die erste Anregung zur weiteren Verwendung der Gichtgase für Heizzwecke gab der Bau von sog. Weißöfen, deren Zweck darin bestand, das beim Betriebe des Hochofens mit erhitztem Wind etwas zu grau ausgefallene Roheisen für die Frischarbeit geeigneter zu machen. Diese Herdöfen wurden nun seit 1837 für Gasfeuerung unter Anwendung folgender Grundsätze eingerichtet: 1. Anwendung erhitzten Gebläsewindes. 2. Einführung des Gebläsewindes in den Ofen durch eine Reihe von Düsen. 3. Mischung von Gas und Luft über einer länger gestreckten Feuerbrücke vor dem Eintritt in den Herd. Von Bedeutung war es, daß F a b e r bald darauf (i. J. 1838)

Digitized by Google

auch die Möglichkeit einer Fortleitung der Gichtgase auf größere Entfernung nur vermöge ihrer eigenen Pressung, ohne besondere Hilfsmittel klar erkannt und ausgesprochen hat. Im Verfolge des Gedankens einer besseren Ausnutzung der Gichtgase sehen wir ihn in der nächstfolgenden Zeit mit den Versuchen zur Erprobung eines geeigneten Gasfanges und mit der Anpassung der Gasfeuerung an den Puddelofenbetrieb beschäftigt.

Solange Faber die Gase für die ersten, verhältnismäßig kleinen Öfen in geringen Mengen und mäßiger Ofentiefe entzogen hatte, hatten weder der Hochofengang noch die Gasfänge merklich gelitten. Aber die Entnahme des Gases aus größerer Tiefe, zu der ihn das Bestreben veranlaßte, aus dem Ofen größere Gasmengen von höherer Pressung für einen neuen großen Puddelofen abzuführen, zeitigte Schwierigkeiten, an denen letzten Endes die ganze Erfindung scheitern sollte.

Diese Schwierigkeiten gaben den Anlaß zur Erzeugung von Gasen in einem besonders hierfür bestimmten Schachtofen i. J. 1840, so daß also Faber als erster Generatorgas hergestellt und angewandt hat. Aber er sah hierin neben der Verwertung der Gichtgase nur einen Notbehelf und erblickte die Hauptbedeutung des Generatorgases nur in dem Umstand, daß dieser auch die Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe, die bisher im hüttenmännischen Betrieb überhaupt nicht hatten verwendet werden können, ermöglichte. Für die Gestaltung der ersten Gaserzeuger war der Weg insofern vorgezeichnet, als man damals schon den Hochofen als einen großen Gaserzeuger betrachtete, den man nur in kleineren Verhältnissen nachzubilden brauchte. Als sich dann i. J. 1841 die Kunde davon verbreitete, welch ausgezeichnete Erfolge Faber mit seinen Gasöfen bezüglich des Abbrandes erzielt hatte, begann man auf solchen Hütten, wo die Verwendung der Gichtgase für den Gasofenbetrieb aus irgendeinem Grunde unterbleiben mußte, ebenfalls zur Anwendung von Generatorgas zu greifen. Der Gaserzeuger von Bischoff, der in der Literatur allgemein als der älteste Gaserzeugungsofen bezeichnet und mit der Jahreszahl 1839 versehen wird, stammt in Wirklichkeit erst aus dem Jahre 1842. Auf einen Besuch des Bergrats von Scheuchenstuel in Wasseralfingen im Frühjahr 1841 gründet sich auch die umfassende Anwendung, die der Gaserzeuger in den darauffolgenden Jahren in Österreich gefunden hat. Auch Ebelman, der hervorragende Pionier der Generatorgaserzeugung, hat bei seinen Versuchen aus den Erfahrungen von Wasseralfingen mancherlei Anregung geschöpft.

Im Jahre 1843 wurde noch ein mit Gichtgasen beheizter Dampfkessel, der zum Antriebe einer Dampfmaschine dienen sollte, aufgestellt. Man konnte jedoch zu keinem geregelten Betrieb kommen, da die ganze Anlage, sowohl der Gang der Gasöfen wie auch die Leistung der Dampfmaschine bzw. des mit den Gichtgasen geheizten Dampfkessels, allzusehr von der Qualität der Gichtgase abhängig war, diese aber bei dem unregelmäßigen Gang der Hochöfen immerwährend stark schwankte. Um den Betrieb aufrecht zu erhalten, mußte man sich zur Aufstellung eines Gasgenerators entschließen. Späterhin war er vornehmlich auf Generatorgas angewiesen, bis der Gasofenbetrieb im Jahre 1849 endgültig aufgegeben wurde. — Der verfehlte Fabersche Gasfang war dem Gasofenbetrieb mit Gichtgasen in- und außerhalb Wasseralfingens zum Verhängnis geworden. (Herzog in „Stahl und Eisen" v. 1. u. 8. Februar 1917.)

g. [692 m]

Eine bei hohen Temperaturen widerstandsfähige Legierung. Gußeisen und Stahl oxydiert sich bei hohen Temperaturen. Dieser Vorgang tritt schon bei wenigen hundert Grad ein. Bei Gußeisen tritt gegebenenfalls noch eine Entkohlung ein. Dieser Umstand erschwert in hohem Maße die Verwendung dieser Materialien bei hohen Temperaturen, beispielsweise bei Verbrennungszylindern, bei Auspuffrohren usw. Ein amerikanisches Patent gibt eine Legierung von folgender Zusammensetzung an:

60% Ni, 20% Fe, 12% Cr, 1,5% Mn,

die selbst bei Temperaturen über 1000° beständig sein, d. h. sich nicht oxydieren oder in anderer Weise chemisch verändern soll. Bei einem Kohlenstoffgehalt von weniger als 0,4% soll diese Legierung jeder mechanischen Bearbeitung fähig sein. Nähere Angaben über praktische Erfahrungen liegen noch nicht vor.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [718 m]

Unter dem Namen **„Brennkrafttechnische Gesellschaft"** ist in Berlin eine wissenschaftliche Forschungsgesellschaft von namhaften Vertretern aller für die Gewinnung, den Vertrieb und die wärmetechnische Ausbeutung der Brennstoffe in Betracht kommenden industriellen Kreisen in Gegenwart der Vertreter des Reichsamt des Innern, des Reichsschatzamtes, des Reichsmarineamtes, des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, des Ministeriums für Handel und Gewerbe, des Landwirtschaftlichen Ministeriums, des Unterrichtsministeriums, des Kommandierenden Generals der Luftstreitkräfte, der Inspektion des Kraftfahrwesens, der Inspektion der Fliegertruppen und der Inspektion der Luftschiffertruppen im Bundesratssaal des Reichsamt des Innern, gegründet werden. Der Vorstand besteht aus folgenden Herren: Vorsitzender: Staatsminister Möller; zweiter Vorsitzender: Generaldirekter Berckmeyer (Oberschles. Kokswerke, Berlin); Geschäftsführender Vorstand: Geh. Regierungsrat Gentsch; Vorstandsmitglieder: Ing. Arnold Irinyi, Hamburg-Alt-Rahlstedt, Obering. Theodor Kayser, Berlin, Leiter der Technischen Zentrale für Koksverwertung, Prinz Carl zu Löwenstein, Berlin, Prof. Nernst, Berlin, Direktor Ohly (Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke, Cöln), Graf von Oppersdorf, M. d. R., Berlin, Stellvertretender Generaldirektor v. Vahlkampf (Deutsche Bank Steaua-Romana, Berlin.)

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 13.

1) **Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung.** Von Pradel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 40, 5. Oktober 1917, S. 313.)

Abstreifer für Wanderroste, Bauart Kreussel, als Planrost ausgebildeter Abstreifer für Wanderroste der Wanderrostwerke G. m. b. H., Wanderrostfeuerung mit Hilfsrost, Bauart Bessert. Unterwindfeuerung mit Zugregelung der Bamag, Hilfsbläser für Lokomotiven, Bauart Langer. Dauerbrandfeuerung für Lokomotiven, Bauart Lönholdt. Mit Abb. (Schluß folgt.) *D.*

2) **Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preußischen Eisenbahnverwaltung im Jahre 1913.** (Glasers Annalen, Heft 11, 1. Dezember 1917, S. 125.)

Fortsetzung: Versuche zur Ermittlung des Einflusses der Größe der freien Rostflächen und zweckmäßigste Rostspaltbreiten. Versuche mit Roststäben verschiedener Abmessungen an ruhenden und an „in Fahrt befindlichen" Lokomotiven, Verluste durch entweichende, noch brennbare Gase, Schornsteinverlust, Darstellung der Ergebnisse der Versuche durch Schaulinien. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

3) **Heizwerte von Brennstoffen.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 21, 15. November 1917, S. 169.)

Zusammenstellung der Ergebnisse über die kalorimetrisch ermittelten Heizwerte, sowie über Aschen- und Wassergehalt verschiedener Brennstoffe im Laboratorium des Bayerischen Rev.-V. im Jahre 1916. *D.*

4) **Die Unterwindfeuerungen am Kaiserschacht Neusatti der Dux-Bodenbacher Eisenbahn.** Von Pradel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 48, 30. November 1917, S. 378.)

Darstellung und Beschreibung von drei Unterwindfeuerungsrosten von je 13,81 qm Gesamtrostfläche, Bauart Kridlo. Ergebnisse von Verdampfungsversuchen mit Kohlenlösche, die einen Wirkungsgrad von etwa 60% ergaben. Mit Abb. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

5) **Über feuerfeste Baustoffe.** Von H. Hermanns. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 43, 26. Oktober 1917, S. 338.)

Allgemeines über feuerfeste Materialien, die verschiedenen Arten der feuerfesten Stoffe und deren Zusammensetzung. *D.*

6) **Einwirkung der Schamotte auf die Haarrisse bei Ofenkacheln.** Von G. Heinstein. (Tonind.-Ztg., Heft 143, 4. Dezember 1917, S. 910.)

Angaben über die Möglichkeiten haarrißfreier Ofenkacheln, die richtige Wahl der Schamottemasse ist dabei ausschlaggebend. Beschreibung von ausgeführten Versuchen.

Heft 146 vom 11. Dezember 1917, S. 921: Versuchsergebnisse der angestellten Versuche, Beurteilung der verschiedenen Materialien in bezug auf die Haarrißbildung. *D.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

7) **Ein neuer Kohlensäurebestimmungsapparat.** Von Rudolf Kaesbohrer. (Ch.-Ztg., Heft 136, 14. November 1917, S. 834.)

Beschreibung eines einfachen Apparates zur Bestimmung der Kohlensäure nach der Arbeitsweise des Apparates von Fresenius-Classen. Mit Abb. *D.*

8) **Die Erwärmung von Platten, Wänden und Rohren.** Von Harald Perlitz. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 22, 30. November 1917, S. 177.)

Rechnerische Untersuchung des Temperaturverlaufes in plattenförmigen Körpern, die auf beiden Seiten verschieden hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Mit Abb. *D.*

9) **Behandlung von Kesselmanometern.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 21, 15. November 1917, S. 173.)

Ursachen des Falschzeigens von Manometern, innere Einrichtung der gebräuchlichen Manometer. Erforderlich ist der Schutz der Manometer gegen übermäßige Erwärmung. Hinweis zur richtigen Behandlung der Manometer im Betriebe. Mit Abb. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

10) **Neue Rauchabsaugungen für Lokomotivschuppen und Schmiedefeuer.** Von Otto Brandt. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 39, 28. September 1917, S. 307.)

Rauchabsaugung für Lokomotiven in verschiedener Ausführung von der Gesellschaft für künstlichen Zug, Schornsteinaufsatz mit künstlichem Zug für Einzelabzüge bei Lokomobilen, Schmiedefeuern, wobei sich in diesem Aufsatz ein durch einen Elektromotor umgedrehtes Flügelrad befindet. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 2, 4, 8, 9.

11) **Aus den Jahresberichten deutscher Dampfkesselüberwachungsvereine.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 10, Oktober 1917, S. 123.)

Mitteilung über die Explosion verschiedener Dampfkessel bei den den verschiedenen Dampfkesselrevisionsvereinen unterstellten Kesseln.

Heft 11 vom November 1917, S. 136: Fortsetzung der Berichte. (Schluß folgt.) *D.*

12) **Die Zerstörung eines Lokomotivkessels.** Von Ferd. Straube. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 9, September 1917, S. 109.)

Mitteilung eines Falles der Explosion eines Lokomotivkessels, Beschreibung des Kessels, Befund nach dem Unfalle, vermutlicher Hergang der Explosion. Als deren Ursache wurde das Abbrechen der Stehbolzen in der Feuerbüchse als vermutlich festgestellt, hervorgerufen durch Biegungsbeanspruchungen der Stehbolzen durch öftere Temperaturunterschiede. Mit Abb. *D.*

Digitized by Google

13) **Die Dampfkesselanlage des Großkraftwerkes Arzberg.** Von Paul Koch. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 43, 26. Oktober 1917, S. 338.)

Beschreibung einer Dampfkesselanlage, bestehend aus vier Steilrohrkesseln, System Burkhardt, von je 400 qm Heizfläche, Darstellung der Kessel und der Feuerungen, Wiedergabe der Ergebnisse einiger Verdampfungsversuche. *D.*

14) **Erfahrungen beim Bau und Betrieb von Ferndampfleitungen.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 20, 31. Oktober 1917, S. 161.)

Art der Rohrführung in verzweigten Dampfversorgungsgebieten, Führung der Dampfleitungen unter dem Erdboden in begehbaren Kanälen, Anordnung in nicht begehbaren Kanälen und Gründe dafür. Kosten der Kanäle. Mit Abb.

Heft 21 vom 15. November 1917, S. 171: Baustoffe für Rohrleitungen, die Art der Rohrverlegung, Anordnung von genügend Gefälle, Auflagerung und Aufhängung von Rohrleitungen, Anordnung von Festpunkten. Mit Abb.

Heft 22 vom 30. November 1917, S. 179: Ausgleichvorrichtung für die Ausdehnung der Dampfrohrleitungen, Rückführung der Kondensationswässer, Anordnung der Rohrleitungen für diesen Zweck. Mit Abb. *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

15) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. Apparatur, Heft 21, 10. November 1917, S. 164.)

Fortsetzung: Beschreibung von Schaumabscheidern verschiedener Bauart. Mit Abb.

Heft 22 vom 25. November 1917, S. 171. Erörterungen über die effektive Wirkung und den Energieverbrauch der Abscheider, Versuchsergebnisse, gewonnen mit einem Abdampfentöler, der nach dem Schleuderkraftprinzip arbeitet. Darstellung dieses Abdampfentölers. Mit Abb. (Forts. folgt.)

Heft 23, 10. Dezember 1917, S. 180, Fortsetzung: Versuche von Sendtner über verschiedene Arten von Wasserabscheidern, Zahlentafeln über die Versuchsergebnisse, bildliche Darstellung der Versuchsergebnisse. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

16) **Zickzackofen zum Schamottebrennen.** Von Richard Burghardt. (Tonind.-Ztg., Heft 128, 30. Oktober 1917, S. 832.)

Meinungsäußerung zu den früheren Ausführungen von Baier. Bei feuerfester Ausfütterung des Brennkanals kann auch ein Zickzackofen zum Brennen von Schamottewaren verwendet werden. *D.*

17) **Der Kanalofen.** (Tonind.-Ztg., Heft 137, 20. November 1917, S. 879.)

Hinsichtlich der Brennstoffausnutzung ist der Kanal- oder Tunnelofen eine der vollkommensten Einrichtungen für Brennzwecke. Beschreibung der Wirkungsweise. Die Bedienung ist verhältnismäßig einfach. *D.*

18) **Schamottebrennen.** Von Paul Baier. (Tonind.-Ztg., Heft 134, 13. November 1917, S. 862.)

Meinungsäußerung und Ergänzung zu dem früher erschienenen Aufsatz zum gleichen Gegenstand. Nach Ansicht des Verfassers ist der beste Ofen zum Schamottebrennen der Gasringofen, dessen Brennstoffverbrauch 12% Braunkohlenbriketts ergab. Ringofen mit Schüttfeuerung eignet sich zum Schamottebrennen nicht. Die Leistungsfähigkeit des Zickzackofens ist geringer. *D.*

19) **Gasheizung in der Keramik.** Von F. H. Haase. (Tonind.-Ztg., Heft 127, 27. Oktober 1917, S. 825.)

Meinungsäußerung zu dem zum gleichen Gegenstand früher erschienenen Aufsatz. Die Verwendung von Kohlengas (Leuchtgas) gegenüber Generatorgas bietet nach Ansicht des Verfassers verschiedene Vorteile. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.
Vgl. auch Auszug Nr. 6.

20) **Anheizen von Kachelöfen.** (Tonind.-Ztg., Heft 131, 6. November 1917, S. 848.)

Kurze Beschreibung einer Einrichtung, um das Anbrennen der Kohlen bei Kachelöfen zu erleichtern. In einem aus Schamottemasse hergestellten Kasten findet eine Preßkohle Aufnahme, die nach der Entzündung langsam fortglimmt und nach Entfernung des Kastens zur Entzündung frisch eingebrachten Brennstoffes dient. *D.* [784]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

1 a, 9. B. 84 444. Entwässerungsapparat für Feinkohle u. dgl. Hugo Brauns, Dortmund, Münsterstr. 160/162. 29. 8. 17.

10 b, 7. G. 45 362. Vorrichtung zum Brikettieren mit durch Druckluft oder Dampf fein zerteiltem flüssigen Pech; Zus. z. Pat. 299 991. Wilhelm Glawe, Hindenburg, O.-S., Guidostr. 1. 6. 7. 17.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 c, 8. E. 21 550. Vergaser zum Betriebe von Gaserzeugern mit Vortrocknung für wasserreiche Brennstoffe; Zus. z. Anm. E. 20 230. Dr.-Ing. Aug. Eckardt, Zwickau, Karlstr. 13. 3. 3. 16.

10 a, 17. K. 62 551. Einrichtung zum Ablöschen von Koks nach dem Tauchverfahren Johannes Woyczik, Emmagrube b. Radlin, O.-S. 29. 6. 16.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e, 13. M. 61 094. Venturirohr für Geschwindigkeitsmessungen von Gasen. Wilhelm Morell, Leipzig, Apelstr. 4. 26. 3. 17.

13 c, 9. E. 22 237. Fernwasserstandsanzeiger, bei welchem die Schwankungen des Wasserspiegels in Dampfkesseln durch einen Schwimmer übertragen werden. Erste k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft, Budapest. 22. 3. 17. Ungarn 15. 5. 16.

42 l, 9. H. 70 893. Optisches Pyrometer. Karl Hunger, Mülheim a. d. Ruhr, Engelbertusstr 110. 4. 9. 16.

42 k, 8. Sch. 50 345. Röhrenfedermanometer, bei welchem die Feder eine Fassung trägt, mit der sie in eine Führung des Gehäuses eingesetzt wird. Emil Schultz, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 15. 9. 8. 16.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

35 b, 2. M. 60 256. Verfahren und Vorrichtung zur Freihaltung des Kesselspeisewassers von Luft. Maschinenbau-Akt.-Ges. Balcke, Bochum i. Westf. 21. 9. 16.

13 c, 28. W. 47 631. Hochhubsicherheitsventil. Dr. Rudolf Wagner, Hamburg, Bismarckstr. 105. 10. 3. 16.

12 b, 4. K. 63 707. Vorrichtung zum Absperren der Abdampfleitung der Lokomotivmaschine zum Vorwärmer bei Absperrung der Speisewasserförderung. Knorr-Bremse-Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. 15. 2. 17.

13 b, 11. St. 30 413. Selbsttätige, auf periodischem Druckausgleich beruhende Vorrichtung zur Förderung einer leicht verdampfbaren Flüssigkeit. Wilhelm Steinmann, Potsdam, Kurfürstenstr. 32. 5. 3. 17.

13 a, 20. S. 45 974. Lokomotivkessel mit Wasserröhrenfeuerbüchse. Julius Szolláss und Koloman Rezsny, Budapest. 4. 11. 16. Ungarn 29. 7. 16.

13 g, 7. B. 83 460. Vorrichtung zur Speisung eines Schnelldampferzeugers mit zerstäubtem Wasser. Bernhard Becker, Berlin, Lindenstr. 65. 12. 3. 17.

13 d, 30. B. 83 670. Vorrichtung zum Entölen von Dampf und Luft; Zus. z. Anm. B. 83 202 Heinrich Bauerochse, Dortmund, Lippstädterstraße 14. 5. 3. 17.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

31 a, 3. E. 21 988. Gießerei-Schmelzofen. A. Essmann, Altona-Othmarschen, Moltkestr. 71. 20. 11. 16.

31 a, 2. H. 71 529. Mehrherdiger Flammofen. Heinrich Hennes, Keula, Oberlausitz. 11. 1. 17.

31 a, 2. V. 13 149. Kippbarer Ofen zum Schmelzen von Ferromangan u. dgl. nebst Betriebsverfahren. Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen A.-G., Düdelingen, Luxemburg. 27. 7. 15.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

34 d. 672 020. Aschesieb zur staubfreien Rückgewinnung von Kohlen. Metallwarenfabrik Fritz Petri, Lippstadt. 31. 10. 17. M. 57 840.

24 f. 672 038. Roststufe für mechanische Treppenrost-Vorschubfeuerung. Fa. F. L. Oschatz, Meerane i. S. 5. 11. 17. O. 9866

24 j. 672 039. Roststufe für mechanische Treppenrost-Vorschubfeuerung. Fa. F. L. Oschatz, Meerane i. S. 5. 11. 17. O. 9867.

24 f. 672 040. Roststufe für mechanische Treppenrost-Vorschubfeuerung. Fa. F. L. Oschatz, Meerane i. S. 5. 11. 17. O. 9868.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

36 a. 671 893. Koksofen für Trocknungszwecke. Phönix-Werk G. m. b. H., Meerane i. S. 29. 10. 17. P. 29 243.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

4 c. 672 292. Aus zwei ineinander gesetzten Gefäßen bestehender, transportabler Gasbehälter. Oscar Pfeifenbring, Dirschau. 3. 7. 17. P. 28 929.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

36 d. 671 919. Schornsteinkrone. Frederik Martinus Mortensen, Lögstör, Dänem.

Angewandte Feuerungstechnik.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 c. 671 962. Beweglicher Rost für Schachtöfen zum Brennen von Zement u. dgl. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt.-Ges., Braunschweig. 2. 11. 17. M. 57 843.

Häusliche Feuerungstechnik.

38 a. 672 190. Vorsatzofen für Zimmer- und Küchenöfen. A. C. S. van der Merwede, Berlin, Waßmannstr. 29. 26. 10. 17. M. 57 888.

38 a. 672 192. Vorrichtung zur besseren Ausnutzung von Kohle, Koks usw. im Hausbetriebe. Viktor Langer, Königshütte, Kaistr. 34. 27. 10. 17. L. 39 382.

38 a. 672 286. Feuerungsanlage für Grudeöfen. Alfred Vogelsang, Dresden, Zirkusstr. 30. 22. 3. 17. V. 13 950.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 671 915. Rösttrommel mit Gasfeuerung. Friedrich Neumann, Roßwein i. S. 3. 11. 17. N. 16 314. [785]

Zur gefl. Kenntnisnahme!

Der Schluß des in Heft 6 begonnenen Artikels: „Die rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft", von Dr. Herbing, folgt wegen Raummangel in Heft 8.

Die Schriftleitung.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. JANUAR 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 8

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH
INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF.
BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT.
VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft. Von Dr. Herbing, z. Zt. Rumänien (Schluß) 85
Umschau: Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung. — Neue Gasschiebersteuerung in Reinigerkasten für geteilten Strom, System Klönne-Urfey. (Mit Abb.) — Kohlenknappheit in den feindlichen Ländern. — Ein Erlaß 89
Bücherbesprechungen 90
Zeitschriftenschau 91
Patent- und Gebrauchsmusterliste 92

Die rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft.

Von Dr. Herbing, z. Zt. Rumänien.

(Schluß von Seite 72.)

Die kaukasische Erdölindustrie Rußlands ging von Baku aus, wo auch heute noch ihr Hauptsitz ist, und gründete sich auf die Gewinnung von Leuchtöl, von welchem das Bakuer Rohöl 30% im Mittel enthält. Die Entwicklung des Reviers wurde begünstigt durch den Mitte der 80er Jahre beendeten Bau der transkaukasischen Bahn, welche die Ausfuhrmöglichkeit für die Bakuer Leucht- und Schmieröle schuf und dann durch die nur langsam sich bahnbrechende Verwendung des wertvollen Rückstandes, des Masuts, als Heizöl in Rußland, von dem man bis dahin gewaltige Mengen ins Meer laufen lassen mußte, da trotz des geringen Preises von 1,32 M. je Tonne (!) ein Abnehmer nicht zu finden war. Diesem Preis stand vor Kriegsausbruch ein Preis von 55 M. je Tonne in Baku für etwa gleiche Ware gegenüber, und während des Krieges hat Deutschland für die weniger gute Bustenari-Pacura der rumänischen Industrie bis 240 M. für die Tonne und dazu eine bis zu 210 M. je Tonne steigende Kesselwagenbenutzungsprämie zahlen müssen, so daß der Preis für die gelieferte Tonne Pacura bis 450 M. betrug. Die russische Industrie hatte trotz einem Späterbeginn von 20 Jahren die amerikanische Produktion 1898 bereits geschlagen, konnte die Führung aber nur bis zum Jahre 1901 behaupten: die Revolution von 1905 hatte ihre Produktion um fast ein Drittel vermindert (11,1 Mill. t gegen 7,3 Mill. t). Seitdem ist die Produktion nur langsam wieder auf 9,2 Mill. t (1913) gestiegen, hat aber trotz des verblüffenden Ölreichtums einiger Stellen im Kaukasus im Wettkampf gegen die amerikanische Energie auf viel weniger ergiebigem amerikanischem Ölland dauernd unterliegen müssen, dank der Starrheit der russischen Bureaukratie, auf deren Konto hauptsächlich der starke Ausfuhrrückgang seit 1905 zu setzen ist. Deshalb wohl und weil man Rußland und die kaukasischen Erdölgebiete im besonderen zu wenig kennt, nimmt man in Deutschland an, daß man für die Folge mit einer Versorgung Deutschlands mit russischen Erdölprodukten wenig zu rechnen habe. Mit Unrecht. Der Kenner unseres östlichen Nachbarn kann nicht daran zweifeln, daß ein geschlagenes Rußland infolge der politischen Gegensätze sehr bald wieder vom anglo-indischen Weltreiche abrücken und aus wirtschaftlichen Gründen einen Anschluß an Deutschland suchen wird, zumal wenn Konstantinopel türkisch bleibt und dadurch Rußland eine Mittelmeermacht nicht werden kann. Der Landweg Baku—Deutschland kommt wegen seiner Kostspieligkeit als Ausfuhrweg bei großen Transporten nicht in Frage, wohl aber der Wasserweg Baku—Batum (Pipe Line) — Schwarzes Meer—Donau und der Flußweg Wolga—Marienkanal—Ladogasee—Petersburg—Danzig, den die Gebrüder Nobel vor dem Kriege für Leuchtöltransporte bereits erfolgreich benutzten. Zweifellos wird Rußland imstande sein, in der Petroleumweltwirtschaft und bei der Versorgung Mitteleuropas wieder eine Rolle zu spielen, denn die bei weitem meisten Ölländereien sind Staatsland, und dieses wird dem Meistbietenden in so kleinen Gebietsanteilen zur Ausbeutung übergeben, daß das Bestreben, möglichst hohe Staatseinnahmen aus der Pacht zu ziehen, auf Kosten einer Steigerung der Ausbeute unverkennbar zutage tritt, wie ja überhaupt die russische Gesetzgebung durchaus dazu angetan war, die Entwicklung einer Erdölausbeute zu hemmen. Eine solche kurzsichtige, die eigene Volkswirtschaft schwer schädigende Politik kann Rußland nicht fortsetzen, will anders es seine Kriegsschäden heilen und an eine Tilgung seiner ins Ungeheure angewachsenen ausländischen Schuld denken, was nur durch eine Verstärkung der Aktivität seiner Handelsbilanz erreicht werden kann. Abgesehen von Rohprodukten ist Rußland nur in Erdölprodukten exportfähig und deshalb wird es eben große Mengen des letzteren ausführen müssen. An Ölländereien haben von den sechs Erdölfeldern Rußlands lediglich der östliche und nördliche Kaukasus und das Ural-Embagebiet, die auch für den Export nach Westen allein in Frage kommen, große Entwicklungsfähigkeit aufzuweisen. Ein weiteres Eingehen auf die russische Ausbeute, die 1913 18,2% der Weltproduktion ausmachte, und die Beschaffenheit der Produkte würde hier zu weit führen. Es bleibt nur noch übrig, einen kurzen Blick auf die Erdölreserven der übrigen Länder zu werfen. Die japanische Industrie, die seit 10 Jahren zwischen 250 000 und 300 000 t schwankt, ist offenbar nicht recht entwicklungsfähig, weshalb die gewisse Vorliebe der Japaner für Mexiko durch ihr Ölbedürfnis sich erklären ließe, ein Land, für welches aus einem ähnlichen Grunde Amerikaner und Engländer sich ebenfalls lebhaft interessieren. Man kann indessen annehmen, daß Japan als Frucht dieses Krieges die im Frieden von Portsmouth noch russisch verbliebene nördliche Hälfte der Insel Sachalin erhalten wird, die an der Ostküste Japan bedeutend näher liegende vielversprechende Ölfundstellen aufweist, wie Kohlenlager an der Westküste. Daß China zahlreiche, der Erschließung harrende Ölfundstellen besitzt, ist einwandfrei nachgewiesen. Die Produktion des bis 30%

Digitized by Google

Benzin haltenden, damit benzinreichsten Rohöles der Welt, begann 1893 in Niederl. Indien mit 42000 t und stieg während der folgenden 8 Jahre auf etwa 400000 t Rohöl, die lediglich Ostasien mit Leuchtöl versorgten. Der um die Jahrhundertwende in Europa erwachende Benzinbedarf brachte indessen die Ausbeute Sumatras und Borneos auf $1^1/_2$ Mill. t im Jahre 1910 eine Zahl, die bis 1913 nicht überschritten wurde dank der zwischen der diese Produktion kontrollierenden Royal-Dutch und der Standard-Oil Co. abgeschlossenen Kartellverträge über den beiderseitigen Leuchtölabsatz in den Küstenländern des Indischen Ozeans und in Ostasien.

Unter den Staaten Amerikas kann man Argentinien, das an der bolivianischen Grenze am Ostfuß der Anden bis ins Feuerland und an der Atlantischen Küste im mittleren Teile des Landes, wo bereits größere Mengen gefunden sind, Öllager besitzt, als dasjenige Land bezeichnen, daß die große Öllandreserve für das Volk vorstellt, welches die See beherrschen wird. Welche gewaltige Mengen Mexiko besitzt, erhellt sich am besten aus der Tatsache, daß dort erst 1908 die Produktion mit 460000 t einsetzte, aber bereits 1913 mit 3000000 t = 5,9% der Weltproduktion die gleiche Menge etwa förderte, wie die beiden Karpathenländer zusammengenommen. Ganz selbstverständlicherweise haben England durch die Mexican Eagle Co. und die Vereinigten Staaten durch die Standard Oil Co. Hand auf die großen Ölvorräte gelegt. Das bisher im Tampicofelde gewonnene Rohöl ist arm an wertvollen Produkten. Seine Destillation ergibt 3,7% Benzine, 17,3% Leuchtöl, 1% Paraffin, 20% Asphalt, aber 45,5% Diesel-Treiböle, in denen für uns der Wert liegen würde. Weiter westlich ins Land hinein gibt es jedoch wertvolle Rohöle mit 30% Benzinen und 60% Leuchtöl. Was endlich die Vereinigten Staaten betrifft, so wurde deren Produktionskraft und ihrer in der Standard Oil Co. verkörperten, kaufmännisch nüchtern das Ziel verfolgenden Energie schon gedacht. Unter den Staaten der Union nimmt Kalifornien mit 12903500 t im Jahre 1913 (= 25,40% der Weltproduktion), also mit einer Förderung, die der Summe der Förderungen von Rußland, Rumänien und Österreich-Ungarn entspricht, die erste Stelle ein. Wegen seiner geographischen Lage kann Kalifornien nicht für Export nach Europa in Frage kommen, und deshalb muß bei einer Beurteilung der Exportmöglichkeit Rußlands nach Deutschland die amerikanische Restproduktion, die infolge des Abganges weiterer kleinerer für Europa nicht als Exportland in Frage kommender Produktionsgebiete in anderen Staaten sich auf 17,9 Mill. t vermindert, mit den 9,2 Mill. t verglichen werden, die in der Hauptsache das auch als Dieseltreiböl verwendete Masut, sowie Leuchtöl und Schmieröle ergeben. Nur die 17,9 Mill t kamen nämlich 1913 in Frage, aus denen die Produkte gewonnen werden können, deren Europa bedarf. Aus dem bisher Erwähnten ergibt sich, daß ein Volk oder eine verbündete Völkergruppe, die unabhängig bleiben will, über eigene Erdölgebiete verfügen muß.

Diese Grundlage ist nötig gewesen zum Verständnis der Organisation des Petroleumhandels und der Kämpfe, die die rumänische, galizische und russische Industrie außerhalb ihrer nationalen Grenzen mit der amerikanisch(-englischen) Vorherrschaft zu bestehen hatte, die schließlich zu einem in der Organisation des internationalen Petroleumhandels in die Erscheinung tretenden Modus vivendi führten, der Kämpfe, die zu Organisationen führten, ohne deren Kenntnis sich schwer ein Bild über die Entwicklungsmöglichkeiten der den Deutschen in erster Linie interessierenden Ölgebiete der Karpathenländer, Mesopotamiens und wohl auch Persiens entwerfen läßt. Da der Leuchtölhandel die klassische Form des Ölhandels überhaupt widerspiegelt und in ihm die Stellung der Standard Oil Co. fußt, seien die Betrachtungen auf diese beschränkt.

Vier verhältnismäßig kleine Gebiete der Erde sind stärker bevölkert: Europa, Indien, Ostasien und die Vereinigten Staaten, in denen von 1630 Millionen Gesamtbevölkerung zusammen 1243 Millionen Menschen wohnen, während der Rest von etwa 400 Millionen Menschen gleichsam nur Mitläufer vorstellt in dem auf die vier Gebiete beschränkten Petroleumhandel und seinen Wechselbeziehungen, zu denen der Innenhandel der einzelnen Produktionsgebiete nicht zu rechnen ist.

Britisch-Indien, bis zur russischen Revolution einen großen Markt für russisches Leuchtöl vorstellend, wird jetzt von der Burmah Oil Co., der Standard Oil Co. und der Royal Dutch versorgt. Je mehr sich die Burmah Oil Co. unter dem Zollschutz entwickelt, desto mehr geht die Einfuhr zurück, auch wies die anglo-indische Regierung alle Versuche der Standard Oil Co., durch Beteiligung am Kapitale der Burmah Oil Co. Kontrolle über diese Gesellschaft zu gewinnen, durch entgegengesetzte Maßnahmen zurück. Auch in Ostasien hat die amerikanische Gesellschaft der örtlichen Erzeugung der Royal-Dutch in Holländisch-Indien durch den Abschluß von Kontingentierungsverträgen Rechnung tragen müssen, zumal sich der Frachtvorsprung der niederländischen Ware gegenüber der englischen ab Singapore bis zur Eröffnung des Panamakanals auf etwa 30 M. je Tonne stellte. Standard Oil Co. und Royal Dutch, die dank der genialen Geschäftsleitung eines Deterding, gestützt auf den Benzinreichtum des Sumatra- und Borneoöles und durch ihre nicht unbeträchtliche russische Produktion (1032000 t) den russischen Petroleumkönig Nobel in Schach haltend, durch ihre rumänische Rohöl- und Leuchtölausbeute der Standard Oil Co. und den deutschen Gruppen die Levantemärkte und Ägypten streitig zu machen und endlich durch ihre amerikanische und mexikanische Produktion die Standard Oil Co. auf dem Heimatsmarkt selbst anzugreifen vermag, und dadurch in den Stand gesetzt ist, allein von allen großen Gruppen mit der Standard Oil Co. pari passu zu verhandeln, Standard Oil Co. und Royal-Dutch also beherrschen in solidem Zweibunde den Osten, zumal sie mit dem Benzinreichtum Borneos und Sumatras auch noch den Vorteil von deren geographischer Lage für sich haben.

Anders liegt es in Europa. Hier hat die Standard Oil Co. es verstanden, gegenüber den das europäische Geschäft betreibenden Gruppen eine Lage zu schaffen, die sich am besten durch die Schedrinsche Fabel vom Wolfe und dem Schafe charakterisieren läßt. In der Hoffnung, am Leben zu bleiben, mußte sich das Schaf dem Wolfe fügen. Jedesmal, wenn die nichtamerikanische Konkurrenz auftrat, wurde sie binnen längstens Jahresfrist glatt erledigt, da es der Standard Oil Co. nur darauf ankam, durch Preisunterbietungen — denen zur Erhaltung des Gleichgewichtes und der hohen Dividenden in einer größeren Gesamthöhe als das Kapital der Deutschen Bank entsprechende Preiserhöhungen auf anderen Märkten folgten — die anderen Unternehmungen lebensunfähig zu gestalten. Hernach ließ man dann das Schaf nicht nur am Leben, sondern man verlangte sogar die Beibehaltung der eigenen Verkaufsorganisation zur Veräußerung der vom Trust zugebilligten Warenmenge, damit es nach außen nicht so aussähe, als übe die Standard Oil Co. ein alleiniges Monopol aus.

Nur die Royal-Dutch verstand es, der Standard Oil Co., also der Engländer dem Amerikaner, mit Erfolg zu trotzen. Auch der Versuch der Deutschen Bank, durch die Europäische Petroleum-Union die Interessen ihrer rumänischen Petroleumgesellschaft wahrzunehmen, erwies sich als Versuch mit untauglichen Mitteln. Bei der Eigenart der europäischen Markt- und Produktionsverhältnisse sind selbst die Schultern der stärksten Bank zu wenig mächtig, der Standard Oil Co. zu trotzen und die Petroleumfrage für Rumänien und Deutschland befriedigend zu lösen. Ein solches kann vielmehr nur das Deutsche Reich mit privater Initiative und Arbeitsenergie vollbringen. Wegen der Interessen militärischer Art, die auf dem Spiele stehen, steht zu erwarten, daß das Reich diese Frage eminentester Wichtigkeit auch löst.

Als die rumänische Industrie durch ein Kartell sich besonders günstige Inlandspreise gesichert hatte, da versuchte die Standard Oil Co., alsbald auch den Inlandmarkt in ihre

Digitized by Google

Hand zu bekommen, damit sich der Kampf gegen die rumänische Ausfuhr schneller günstig beenden ließe, und gründeten 1904 als rumänische Tochtergesellschaft die Română-Americană, die bereits 10 Jahre später der Astra-Română und Steaua Română die erste Stelle in der rumänischen Industrie streitig machte. Alsbald nach Beendigung des Raffineriebaues begann die Română-Americană den bekannten Preis- und Vernichtungskampf durch Herabsetzung der Tonnenpreise für Leuchtöl im Inlandsverbrauch von 100 Lei auf 16 Lei, obwohl die Selbstkosten des Rohöles 30—35 Lei je Tonne betrugen und demnach keine Raffinerie das Leuchtöl unter 45 Lei abgeben konnte. In richtiger Würdigung der den namentlich zahlreichen kleineren Raffinerien ohne Ausfuhrmöglichkeit dadurch drohenden Gefahr, leitete der verstorbene Rumänenkönig Carol — eines der Ruhmesblätter in der Geschichte seiner wirtschaftlichen Politik — mit beispielloser Energie erfolgreich den Kampf gegen amerikanische Monopolisierungsbestrebungen ein und führte ihn — ein Vorbild für Deutschland — mit Hilfe des alten, zweibundfreundlichen Demeter Sturdza auch siegreich durch: der Anteil jeder Raffinerie, ob sie bestand oder künftig erstand, am inländischen Absatz wurde obligatorisch kontigentiert, der Absatz aber fußte auf einer jährlich festzustellenden Verarbeitungsmöglichkeit jeder einzelnen Raffinerie, und endlich stand der Anteil für die Lieferungsberechtigung in einem stark fortschreitenden Verhältnis zu der Verarbeitsfähigkeit, zugunsten der kleineren Raffinerien. Durch dieses Gesetz wurde zumindestens der Industrie geholfen, trotz der vorhandenen Mängel.

Die Gründung der „Distributzia", einer Produkten-Verteilungs-Gesellschaft, die unter Führung der Steaua Română als Verkaufsorgan der rumänischen Raffinerien den inländischen Absatz auf Grund des staatlich festgesetzten Verteilungsschlüssels regelte, war die Folge und brachte dem Lande sowohl wie der Industrie viel Nutzen.

Nachdem so die amerikanische Gefahr gebannt war, konnte sich die rumänische Rohölindustrie in den oben erwähnten Bahnen entwickeln. Der Weltkrieg drückte indessen die 1913 erreichte Höchstmenge von 1 885 225 t auf 1 783 947 t im Jahre 1914 und 1915 auf 1 673 145 t herab. An dieser Förderung waren nach dem Stande des Juni 1916 250 Gruben auf 48 Ölfeldern mit 1003 produktiven Sonden — die zahlreichen Handschächte nicht gerechnet — und 351 in Bohrung bzw. Vertiefung begriffenen Sonden beteiligt, während 644 Sonden als unproduktiv oder nicht genügend produktiv verlassen waren. Die Rohölförderung fand hauptsächlich im Bezirke Prahova, aber auch in den Bezirken Dâmbovitza, Buzău und Bacău, dieser in der Moldau, statt und verteilte sich auf diese Bezirke wie folgt:

Bezirk	Gruben	Ölfelder	Sonden: stillgelegt od. verlassen	Sonden: im Bohren od. Vertiefen	Sonden: in Produktion
Prahova . . .	210	27	537	274	846
Dâmbovitza . .	19	5	16	27	23
Buzău	9	6	41	40	93
Bacău	12	10	50	10	41
	250	48	644	351	1003

An der erwähnten Rohölförderung beteiligten sich die sieben größten Erzeuger mit:

	1910	1913	1915
Steaua-Română . .	410 251	402 360	367 565 t
Astra-Română . .	342 748	444 025	342 173 t
Română-Americana	149 277	333 228	375 914 t
Colombia	26 708	226 770	34 710 t
Concordia	95 222	83 127	77 889 t
Orion	61 409	75 274	56 358 t
Aquila - Franco-Română	16 556	17 700	56 969 t

Unter der Wirkung des erwähnten Kontingentierungsgesetzes wurde die Verarbeitungsfähigkeit der Raffinerien zum 1. April 1916 nach folgender Übersicht angegeben:

	Zahl der Raffinerien	Verarbeitungsfähigkeit insgesamt Tonnen
Gruppe I (50 000—100 000 t) .	11	3 915 898
„ II (50 000—100 000 t) .	3	244 222
„ III (30 000— 50 000 t) .	4	152 528
„ IV (10 000— 30 000 t) .	7	145 673
„ V (2 500— 10 000 t) .	22	115 021
„ VI (1 000— 2 500 t) .	8	16 070
„ VII (unter 1000 t) . . .	6	4 062
	61	4 593 474

Diese enorme Ziffer entspricht indessen keineswegs der Wirklichkeit, sie ist vielmehr entstanden aus dem Bestreben eines jeden Fabrikanten, vereint mit der Bereitwilligkeit eines jeden mit der Feststellung der Verarbeitungsfähigkeit betrauten staatlichen Agenten, diese im Interesse des Erhaltens eines höheren Kontingentes für den Inlandverkauf ungerechtfertigt zu vergrößern, was sich am besten aus dem Beispiel der sechs größten Raffinerien erkennen läßt, wenn die tatsächlich verarbeitete Menge der angeblichen Verarbeitungsfähigkeit gegenübergestellt wird.

	Die tatsächlich verarbeitete Rohölmenge in Tonnen 1913	1915	Gegenüber einer angeblichen Verarbeitungsfähigkeit von Tonnen
Steaua-Română . . .	470 115	323 650	851 929
Astra-Română . . .	363 121	363 115	723 985
Româno-Americana .	301 596	311 147	453 760
Vega	169 182	78 561	508 166
Aquila-Franco-Română	131 820	58 234	244 439
Orion	95 041	128 119	237 888
Zusammen:	1 530 875	1 262 826	3 020 167

Tatsächlich dürfte die Leistungsfähigkeit der Raffinerien 3 000 000 t nicht übersteigen, also hinter den angeblichen $4^1/_2$ Mill. t um ein Drittel zurückbleiben.

Aus

	1913	1914	1915
[illegible]	1 877 245	1 680 894	1 580 981 t

Rohöl wurden in der ersten Destillation gewonnen an:

Rohbenzin	422 019	396 865	394 809 t
Leuchtöldestillat . . .	380 074	352 682	263 633 t
Gasöl	48 416	100 047	129 685 t
Residuen	906 735	807 276	765 626 t
	1757 244	1 656 870	1 553 753 t

Zum Transport und zur Lagerung dieser Produkte standen Rumänien im Jahre 1916 4188 Kesselwagen, von denen nur 266 der Staatsbahn gehörten, und Tankanlagen mit einem Fassungsraum von 1 723 000 t zur Verfügung. Staatseigentum waren von diesen die Tanks im Hafen von Constanza mit 165 000 t und die der staatlichen Ölleitungen von Băicoi über Cernavoda nach Constantza-Palas mit 125 000 t, zusammen also nur 290 000 t Fassungsraum. Enorm hoch ist der Inlandsabsatz des Landes durch den großen Heizölkonsum, der zuletzt vor Ausbruch des Krieges allein für Staatsbetriebe bis 350 000 t betrug (= 65% der Produktion). Eine Resterzeugung von 38% wird für die übrigen Industrien des Landes gebraucht. Der Absatz für Leuchtöl steigt in diesem klassischen Analphabetenlande gar nicht, außer dem Heizöl zeigt eigentlich nur der Verbrauch von Schwerbenzin und Treiböl als Antriebsmittel für Benzinmotoren und Dieselmaschinen, die in der landwirtschaftlichen Industrie immer mehr in Aufnahme kommen, einen Aufstieg. Im einzelnen betrug der inländische Verbrauch (1. Mai bis 30. April, bzw. ab 1915 1. April bis 31. März):

	1913/14 12 Monate	1914/15 11 Monate	1915/16 12 Monate
Benzin (einschl. ca. 600 t Autobenzin) .	28 680	27 815	31 066 t
Leuchtöl	50 370	50 510	48 920 t
Treiböl	27 298	28 352	36 859 t
Heizöl	535 810	457 752	553 190 t
Schmieröl	?	10 210	13 454 t
An Heizöl verbrauchten die Raffinerien in der gleichen Zeit	35 728	134 324	166 189 t

Digitized by Google

Die rumänische Ausfuhr hat sich während 10 Jahren, von 1904—1913, schätzungsweise von 160 441 t im Werte von 10 696 000 Lei auf 1 036 446 t im Werte von 94 773 000 Lei entwickelt und betrug im einzelnen in Tonnen:

	1912	1913	1914	1915
Rohöl	27 498	28 622	15 405	2 775
Benzin	173 817	237 168	164 143	13 132
Leuchtöl (raff. u. dest.)	353 563	418 622	297 800	272 899
Gasöl und Residuen	283 594	341 912	167 523	140 041
Schmieröle	7 351	9 543	8 617	
Paraffin	600	579	536	243
	846 423	1 036 446	654 024	429 090

Interessant ist es zu erfahren, daß die Rohölausfuhr hauptsächlich nach Ungarn zu den in Orsova und Brasso befindlichen ungarischen Raffinerien ging, zu einem anderen Teile (1/3 des ungarischen Anteiles ungefähr) nach Norwegen.

Die Benzinausfuhr versorgte 14 Länder, hiervon gingen nach

	1912	1913
Deutschland	61 818 t	70 952 t
England	8 808 t	30 169 t
Österreich-Ungarn	11 711 t	12 557 t
Frankreich	75 662 t	78 699 t
Holland	6 515 t	17 778 t
Italien	1 489 t	17 783 t.

Die starke Ausfuhr nach Deutschland war nur möglich, weil das europäische Benzingeschäft nicht von der Standard Oil Co. allein beherrscht wurde. Vielmehr traten die zahlreichen kleineren Benzinrektifikationsanlagen in Deutschland vielfach als Selbstkäufer für Rohbenzin in Rumänien auf und verschmähten nicht, auf dem teuereren Wege des Eisenbahntransportes zu erhalten:

17 308 t 32 350 t.

Wesentlich anders gestaltete sich die Ausfuhr an raffiniertem und destilliertem Leuchtöl, die insgesamt

353 563 t 418 622 t

betrug. Hiervon gingen nach Deutschland nur

3 097 t 31 708 t.

Hingegen nach		
England	93 466 t	89 972 t
Belgien	9 775 t	19 396 t
Ägypten	99 555 t	97 149 t
Frankreich (nur destilliert)	54 397 t	40 246 t
Holland	19 396 t	23 978 t
Italien	17 291 t	34 769 t
Türkei	49 629 t	56 672 t.

Die äußerst geringfügige nach Deutschland gelangte Menge erklärt sich aus dem unglücklichen Vertrage, den die Europäische Petroleum Union, das Verkaufsorgan der Steaua-Română mit der Standard Oil Co. hat abschließen müssen. Demgegenüber deckte Ägypten 70% seines gesamten Leuchtölbedarfes aus Rumänien. Frankreich endlich führt zufolge seiner das französische Raffineursyndikat begünstigenden etwas wunderlichen Petroleumgesetzgebung ein künstliches Rohöl ein, das sich als Leuchtöldestillat mit Pacurazusatz charakterisieren läßt. Gasöl und Pacura, von denen Rumänien 1912 283 594 t, 1914 341 912 t zusammen ausführte, wird trotz der Verschiedenheit der Produkte in der rumänischen Statistik nicht getrennt aufgeführt. Von dieser Gesamtausfuhr gingen

Nach	1912	1914	und zwar hauptsächlich
Deutschland	13 045 t	17 690 t	Treiböl für Dieselmotoren
England	111 901 t	112 901 t	Gasöl für Gasanstalten u. Pacura f. Kriegsmarine
Österreich-Ungarn	55 660 t	41 277 t	Pacura als Heizöl zur Adria
Ägypten	42 162 t	23 722 t	Pacura als Heizöl
Frankreich	33 449 t	31 065 t	Pacura zur Schmieröl-gewinnung und als Zusatz zum Leuchtöldestill.
Italien	6 854 t	66 477 t	Pacura (als Ersatz f. russ. Masut)
Türkei	1 165 t	4 467 t	Pacura ebenfalls als Heizöl.

Die übrigen 13 Ausfuhrländer sind ohne Interesse. Von der äußerst geringen Schmierölausfuhr von insgesamt

	1912	1913
	7 351 t	9 543 t
gingen nach		
Deutschland	5 178 t	4 885 t
der Türkei	521 t	1 349 t.

Deutschland erhielt die vorzüglichen Schmieröle, welche die der Deutschen Erdöl-Gesellschaft gehörende Vegaraffinerie liefert.

Als Kapitalsanlage für einen gut und klug geleiteten rumänischen Erdölgroßbetrieb sind einschließlich der Betriebskosten auf je 1 t zu gewinnendes und zu verarbeitendes Rohöl bis zu 150 Lei erforderlich, der Realisationswert der aus 1 t Rohöl gewonnenen Produkte lag dagegen 1913 je nach Herkunft des Rohöles zwischen 103 und 120 Lei. Den Satz von 150 Lei je Tonne Rohöl zugrunde gelegt, müßten bei einer Förderung von 1,8 Millionen 270 Lei einschließlich des Betriebskapitales investiert sein. Leider gibt es aber auch weniger gut geleitete Unternehmungen, ferner gibt es eine große Zahl Kleinunternehmungen, die im Vergleich zu ihrer Ausbeute unverhältnismäßig große Kapitalsanlagen machen müssen und drittens leidet gerade die rumänische Industrie an einer ungeheuerlichen Kapitalverwässerung durch die Zwischengewinne der Kommissionsjäger, Agenten und Promotoren, da jeder, der mit der Neugründung einer Petroleumgesellschaft zu tun hat, gleich immer 1 Million zu verdienen bestrebt ist. So kommt es, daß das investierte Kapital der 93 Aktiengesellschaften und ähnlichen juristischen Personen am 31. 12. 1915 allein den hohen Betrag von 404 657 469 Lei aufwies.

Der Nominalwert des Grundkapitals betrug	482 163 237	Lei
Der der Obligationen	37 356 011	„
	519 519 248	Lei
Hiervon waren emittiert vom Grundkapital:		
Stammaktien	357 489 932	Lei
Vorzugsaktien	15 908 949	„
	373 398 881	Lei
Noch nicht amortisierte Obligationen	31 258 588	„
	404 657 469	Lei
oder, wenn man den Kapitalbesitz einzelner Gesellschaften bei anderen rumänischen Petroleumgesellschaften berücksichtigt	389 777 879	„

Diesem Betrage hinzuzurechnen wären die Investationen der privaten Erzeuger, die zur Gründung noch nicht reif erachtet wurden. So erklärt sich, daß mit Ausnahmen die Aktien der rumänischen Industrie keine genügende Verzinsung abwerfen.

Das deutsche Kapital ist in Rumänien interessiert mit 108 803 575, davon allein mit 86 110 060 Lei (einschließlich 16 110 060 Lei noch unangelegter Obligationen) bei der Steaua Română, während der Rest sich auf die Concordia, Vega, den Credit-Petrolifer und die Noris-Raffinerie verteilt. Das österreichisch-ungarische angelegte Kapital beträgt ohne die unbekannte Anlage bei der Luminaraffinerie 8 300 000 Lei.

Da die Ausfuhr von Schmierölen nach Deutschland so gering war, daß sie vernachlässigt werden kann, so kommen für eine Abschätzung des Verhältnisses des Wertes der nach Deutschland gerichteten Ausfuhr zur Kapitalsanlage nur

Digitized by Google

Benzin, Leuchtöl und Gasöl in Frage. Eine Parität, frei Raffinerie zugrunde gelegt, ergibt an Ausfuhrwert:

	1912
bei Benzin (35,5% der Gesamtausfuhr) je 191 ℳ für 61 818 t	11 807 238 ℳ
bei Leuchtöl (0,88% der Gesamtausfuhr) je 60 ℳ für 3 097 t	185 820 ℳ
bei Gasöl (4,6% der Gesamtausfuhr) je 44 ℳ für 13 045 t	573 980 ℳ
Zusammen	12 567 038 ℳ
und	1913
bei Benzin (29,9% der Gesamtausfuhr) je 191 ℳ für 70 952 t	13 551 183 ℳ
bei Leuchtöl (7,6% der Gseamtausfuhr) je 60 ℳ für 31 708 t	1 902 480 ℳ
bei Gasöl (5,2% der Gesamtausfuhr) je 40 ℳ für 17 690 t	778 360 ℳ
Zusammen	16 232 023 ℳ

Selbst wenn die Ausfuhr auf 20 Mill. ℳ in ihrem Werte steigen würde, stünden diese 20 Mill. noch immer im Widerspruch zu den etwa 80 Mill. ℳ, die ungefähr deutsche Sparkraft in Rumäniens Petroleumwerten einzig und allein doch zu dem Zwecke angelegt haben mag, in Rumänien eine Produktionsquelle zu erschließen, die vor allem das eigene Land versorgen sollte. Da dieser Zweck auf dem beschrittenen Wege nicht erreicht worden ist, so muß es Aufgabe der deutschen Staatsleiter sein, das Ziel auf einem anderen Wege zu gewinnen.

Die Frage der Petroleumversorgung Deutschlands, das innerhalb seiner eigenen Grenzen nicht genügende Lager besitzt, im Gegensatze zu Österreich-Ungarn, ist in erster Linie eine Transportfrage mit Bezug auf den Kapitalbedarf. Um 1 t Rohöl zu gewinnen braucht man an Anlage- und Betriebskapital bis 66 ℳ, um sie zu verarbeiten rund 54 ℳ, um sie nach Deutschland zu bringen auf dem Seewege rund 28 ℳ, auf dem Donauwege 44 ℳ, zusammen also 148 ℳ bzw. 164 ℳ Kapital, hiervon $^2/_3$ auf Anlage und $^1/_3$ auf Betrieb gerechnet. Der Seetransport stellt sich also bedeutend billiger und beträgt z. B. von Campina aus für die Tonne

via Giurgiu nach Regensburg 27,60 ℳ bei Leuchtöl und 30,35 ℳ bei Benzin,
via Constantza nach Hamburg 21,35 ℳ bei Leuchtöl und 25,90 ℳ bei Benzin.

Deshalb wurden bisher auch nur geringe Mengen von Oltenitza bzw. Giurgiu aus über die Donau verschifft. Aus Gründen der Sicherheit kommt aber in Kriegszeiten nur der Wasserweg über die Donau nach Regensburg in Frage, weil er außerhalb des englischen und russischen Machtbereiches liegt, und man muß neben der Wahl der richtigen Schiffstypen sein Hauptaugenmerk auf die Verbilligung der Transportkosten legen, die sich nach Vollendung der notwendigen Regulierungen der Donau in Oberösterreich, am Eisernen Tore und westlich von Komorn um annähernd 7 ℳ pro Tonne Leuchtöles bewirken läßt, so einen Ausgleich schaffend zu dem bisher billigeren Seetransport.

Diese Tatsachen hatten, da nur eine Organisation wie das Deutsche Reich die höheren Transportkosten und Lagerungskosten bedeutender Mengen auf sich nehmen kann, bereits unmittelbar vor Kriegsausbruch die Einbringung eines Gesetzentwurfes betreffend die Einführung eines Leuchtölhandelsmonopols vor dem Reichstag veranlaßt, um das von der Standard Oil Co. de facto ausgeübte Handelsmonopol abzuschaffen. Da nun aber die anderen Erdölprodukte Benzin, Treiböle, Harzöle und Schmieröle im Kriege noch viel wichtiger sind als das Leuchtöl, so muß das möglichst bald nach Friedensschluß einzuführende Monopol sämtliche Ölprodukte enthalten. Österreich-Ungarn und Rumänien hätten in dem Monopol dann den großen zuverlässigen Abnehmer für ihren Produktionsüberschuß und könnten sich, gestützt auf ihn, gedeihlich weiterentwickeln. Wenn man auch noch nicht angeben kann, wie sich der Verbrauch an Benzin und Treiböl in Zukunft gestalten wird und nicht vorausasgen kann, wann die rumänische Industrie ihre alte Förderung von 1,8 Mill. t erreicht haben und Galiziens Industrie zur früheren Bedeutung wieder gelangt sein wird, so kann man doch ungefähr aus den Tatsachen des status quo ante bellum (1913) einige Schlüsse darauf ziehen, ob das übrigens gleich Galizien sehr entwicklungsfähige Rumänien mit Galizien zusammen in der Lage sein wird, den Bedarf seiner selbst, des Vierbundes, Serbiens und Griechenlands zu decken. Es ist anzunehmen, daß der geringe Bedarf Serbiens von Österreich mitgedeckt werden kann. Der voraussichtliche Bedarf an Schmierölen und Treibölen wird nur dann verfügbar sein, wenn Rumänien auf die Verwendung der Pacura als Heizöl verzichtet, und ein solches kann vom künftigen Rumänien erwartet werden: seine Bahnen und Industrien wird es eben künftig ebenso wie das benachbarte Ungarn und Bulgarien mit Kohle betreiben und so die Pacura der viel wertvolleren Weiterverwertung zuführen können. Nach einer Vermehrung der rumänischen Rohölausbeute um 400 000 bis 800 000 t sind die Aussichten, die erwähnten Gebiete mit allen notwendigen Erdölprodukten zu versorgen, keine ungünstigen, freilich kann Belgien mit seinem unverhältnismäßig großen, durch die Zollfreiheit des Mineralöls hervorgerufenen Verbrauche ebensowenig wie Polen, Litauen und Kurland aus den Karpathenländern mitversorgt werden. Der Versorger namentlich für die letzteren drei müßte nach wie vor Rußland sein.

Im Verein mit Galizien wird also Rumänien, trotzdem seine Erdölindustrie in der Weltwirtschaft niemals größere Bedeutung erlangen kann, unter dem starken Schutze eines deutschen Reichsmonopols die Versorgung Mitteleuropas und der Balkanländer mit Erdölprodukten, was seine geographische Lage ihm eigentlich als natürliche Aufgabe schon zuweist, in absehbarer Zeit bewerkstelligen können.

Hauptsache ist freilich das Gelingen einer raschen Wiederherstellurg der durch englische und russische Zerstörungswut vernichteten rumänischeu Erdölindustrie, und dazu ist nach den Erfolgen der jüngsten Zeit berechtigte Hoffnung vorhanden.

(Georg Spieß, 2 Vorträge, gehalten in Bukarest am 9. u. 13. 3. 1917; in Buchform im König-Carol-Verlag in Bukarest erschienen; 64 S. Gr.-Okt. Preis 1 Lei.)

Dr. Herbing, z. Zt. Rumänien. [740]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung. Am 8. Dezember 1917 fand im Industriehause in Wien unter dem Vorsitze des Geh. Rates Exzellenz Dr. Wilhelm Exner in Gegenwart der hervorragendsten Vertreter der Industrie und der beteiligten Ministerien die konstituierende Generalversammlung des Institutes für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung statt. Der Zweck des Institutes ist die Förderung der rationellen wirtschaftlichen Verwertung der Kohlenvorräte unter Gewinnung der erzielbaren Nebenprodukte (Teer, Ammoniak usw.) durch Schaffung einer Großgasindustrie. Der Zweck des Instituts soll erreicht werden durch Bearbeitnng aller Fragen der Kohlenvergasung und durch die für die Errichtung von Großgaszentralen erforderlichen Vorarbeiten, ferner durch Ausführung technischer Versuche, Abgabe von Gutachten usw.

Hierauf erfolgte die Wahl des Kuratoriums mit folgendem Ergebnis: Präsident: Geh. Rat Exzellenz Dr. Wilhelm Exner, Vizepräsidenten: die Geh. Räte Exzellenz Dr. Leopold von Schleyer und Exzellenz Dr. Karl Ritter von Leth; Mitglieder des Kuratoriums: Minister für öffentliche Arbeiten Ritter von Homann, Sektionschef Dr. Leopold Joas, Bergrat Max Ritter von Guttmann, Generaldirektor Viktor Otto Keller, Generaldirektor Alexander Pazzani, Dr. Karl Freiherr von Skoda, Professor Dr. Hugo Strache, Generaldirektor Dr. Siegmund Stransky und Generalrat Bernhard Wetzler.

Professor Strache referierte über die Ziele des Instituts, wobei er besonders hervorhob, daß durch die vermehrte Vergasung der Kohle die Grundlage der künftigen Entwicklung einer organisch

Digitized by Google

chemischen Großindustrie in Österreich geschaffen werden, und der Industrie nach Errichtung der Großgaszentralen in Verbindung mit der Elektrizitätsversorgung und den Wasserstraßen billige Kraft, ein billiges Heizmittel und billige Frachtwege zur Verfügung stehen werden.

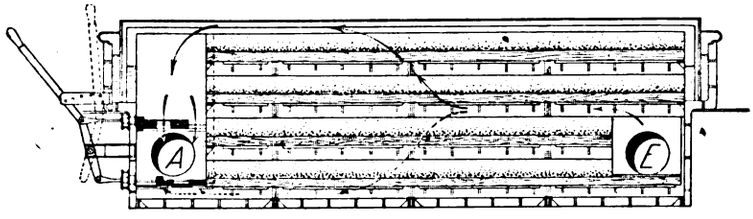
Generaldirektor Keller erstattete das Referat über die Organisation des Instituts und teilte mit, daß bereits eine Reihe hervorragendster Fachmänner sich zur Mitarbeit an den umfangreichen Aufgaben des Instituts bereit erklärt haben.

In überaus interessanten Ausführungen würdigte der Arbeitsminister Ritter von Homann die Ziele des Instituts, dessen Gründung er als eine längst gefühlte Notwendigkeit begrüßte, da die Zukunft Österreichs im Boden liege und eine intensive Nutzbarmachung aller Naturschätze die dringendste Aufgabe der nächsten Zukunft bilde. Er gab der Hoffnung Ausdruck, daß die Durchführung des Programms sich mit Riesenschritten der Verwirklichung nähere und sicherte dem Institute die weitgehendste tatkräftige Unterstützung des Arbeitsministeriums zu. An der Diskussion beteiligten sich ferner Dr. Porges, Prof. Klaudy und Geh. Rat. Exzellenz Dr. Ritter von Leth, worauf die Generalversammlung geschlossen wurde. [788 h]

Neue Gasschiebersteuerung in Reinigerkasten für geteilten Strom, System Klönne-Urfey. Von Klönne. (Mit Abb.) Die Erhöhung der Leistungsfähigkeit einer Reinigeranlage ist in erster Linie nur dadurch zu erreichen, daß man den Masseinhalt erhöht. Um also die denkbar größte Leistungsfähigkeit einer Reinigeranlage auf möglichst geringer Grundfläche zu erzielen, empfiehlt es sich, den Gasstrom zu teilen und die Kästen möglichst hoch zu wählen. Schwierig ist es, die richtige Führung des Gasstromes in den Kästen und die richtige Art der Schaltung im Betrieb zu treffen, damit die in großen Mengen eingebrachte Masse hintereinander ausgenutzt und die Kosten für das Umpacken der Kästen auf ein Mindestmaß eingeschränkt werden. Dieser Grundsatz führt weiter dazu, daß man die Masse schon während des Betriebes in den Kästen zu regenerieren sucht und zu diesem Zwecke Luft in die Reiniger zusammen mit dem Gase einführt. Von wesentlicher Bedeutung ist weiter noch die Art der Masseverteilung. Zusammengefaßt sind also die Bedingungen für zweckmäßige Ausführung und rationellsten Betrieb einer Reinigeranlage folgende:

1. Möglichst großer Masseinhalt,
2. Lagerung der Masse nach dem Gegenstromprinzip,
3. tägliche Umschaltung der Kästen,
4. Luftzusatz.

Um möglichst viel Masse einbringen zu können, kann man bei Wahl von vier Schichten bis zu 2,5 m Höhe und darüber gehen. Man rechnet bei Reinigeranlagen von normaler Einrichtung und dem üblichen Betrieb mindestens 4-cbm Masse pro 1000 cbm Gaserzeugung in 24 Stunden.



Gasschiebersteuerung Bauart Klönne-Urfey.

Um die Masse nach dem Gegenstromprinzip lagern und getrennt halten zu können, wählt man zweckmäßig vier Schichten und bildet die mit dem Gase zunächst in Berührung kommenden beiden Schichten aus bereits regenerierter, die beiden anderen Schichten aus ungebrauchter Masse. Von solchen Kästen genügen drei zu einem Reinigersystem, um das tägliche Umschaltverfahren durchführen zu können. Die Kästen werden dann wie folgt umgeschaltet: I II III — III I II — II III I — I II III usw. Der an erster Stelle liegende Kasten besorgt das ganze Reinigungsgeschäft, im zweiten geht infolge der Luftzuführung das Regenerieren der Masse vor sich, der dritte ist vollständig rein. Die Luftzuführung soll mindestens 2% betragen und direkt hinter der Vorlage erfolgen.

Grundbedingung für die rationelle Durchführung der Reinigung ist eine zwangläufige Steuerung des Gases im Reinigerkästen selbst, derart, daß der Strom dem Reinigungsvermögen beider Massegruppen genau entsprechend geteilt wird. Das wird mit der abgebildeten Gasschiebersteuerung Klönne-Urfey D. R. P. erreicht. Das Gas tritt dabei in der Mitte des Kastens bei *E* ein und teilt sich dann in zwei Ströme nach oben nud unten. Die Ausgänge *A* sind oben und unten mit je einem Schieber versehen, mittels welcher man die freien Durchgangsquerschnitte entsprechend verändern kann. Durch diese Schiebersteuerungen hat man es in der Hand, die geteilten Gasströme genau dem Reinigungsvermögen der beiden Massengruppen anzupassen. In der Praxis wird sich die Handhabung der Neuerung etwa wie folgt gestalten. Zunächst werden die Schieber auf gleiche Querschnittsöffnung eingestellt; nach einiger Zeit, wenn der Kasten färbt (die Probe muß an einem Probierhahn der Rohrleitung hinter dem Kasten gemacht werden), wird durch Probeentnahme an den Probierhähnen des oberen und unteren Gasstromes festgestellt, welcher Teil mehr schmutzt. Durch entsprechende Schieberstellung wird nun der Gasstrom derart geteilt, daß an beiden Probierhähnen oben wie unten gleichmäßiges Färben eintritt. Hierdurch ist eine gleichmäßige und vollständige Ausnutzung der beiden Massegruppen gewährleistet. Diese Schiebersteuerungen, deren Bewegung vom Bedienungsflur erfolgt, lassen sich an jedem vorhandenen Kasten anbringen. Gute Erfolge sind damit und mit der geschilderten Arbeitsweise in der Städt. Gasanstalt Wiesbaden erzielt worden. (Il. Z. Gasbel. 1916, Nr. 50 v. 9. Dez., S. 625—627.)

Dipl.-Ing. Pradel. [692 c]

Kohlenknappheit in den feindlichen Ländern. Daß nicht nur Deutschland augenblicklich unter der Kohlenknappheit zu leiden hat, sondern daß dieselbe auch in den feindlichen Ländern, und zwar nicht nur in Italien und Rußland, immer empfindlichere Formen annimmt, geht aus folgenden Berichten hervor: In Ägypten gingen während der ersten neun Monate des Jahres 1916 nur 373 096 Tonnen ein, mithin 194 826 Tonnen weniger als im Vorjahre in der gleichen Zeit, obgleich sich schon damals ein Mangel bemerkbar machte. Desgleichen haben sowohl in Tunis als Algerien viele Unternehmungen ihren Betrieb einschränken oder unterbrechen müssen, da ihnen die nötige Steinkohle fehlt. Die Olivenölpressen sehen mit besonderer Sorge in die Zukunft, da sie fürchten, die Ernte nicht verwerten zu können, und die durch Göpel betriebenen arabischen Ölmühlen nur geringwertiges, nicht haltbares Öl liefern, das zur Ausfuhr nicht geeignet ist. Daß auch in Frankreich selbst immer mehr Kohlenknappheit herrscht, ist durch die Tageszeitungen bekannt.

A. Goldberg, Berlin-Lichterfelde. [684 p]

Ein Erlaß wurde vor ca. 130 Jahren, und zwar infolge Vorschlags eines Carny, erlassen:

„In Erwägung der Pflichten der Republik, welche ihr gebieten, die Kraft der Freiheit mit ihrem ganzen Nachdruck auf alle diejenigen Gegenstände hinzulenken, welche die Grundlage der unentbehrlichsten Gewerbszweige sind; Pflichten, die ihr ferner gebieten, die Fesseln der Standesabhängigkeit abzustreifen und aus ihrem eigenen Schoß alles, was die Natur darin niedergelegt hat, ans Licht zu ziehen, ebenso um usw."

Dieser Erlaß wurde im Jahre II der französischen Revolutionsepoche verlautbart. Selben dem z. Z. Alliierten Frankreichs, dem Briten ins Gedächtnis zu rufen, ist ganz zeitgemäß und auch für uns ein Fingerzeig in die Zukunft.

Ing. A. Gawalowski-Raitz. [757 g]

Bücherbesprechungen.

Uber, R. Die Ersparnis an Brennstoffen. Preis 1,20 ℳ. Bei Bezug von 25 Stück je 1,— ℳ, bei 50 Stück je 0,90 ℳ, bei 100 Stück je 0,80 ℳ. Carl Heymanns Verlag, Berlin W 8.

Bei der augenblicklichen Kohlenknappheit und der dadurch veranlaßten Verordnung, nach der vorläufig nur 50% des normalen Brennstoffbedarfs für Zentralheizungs- und Warmwasserversorgungsanlagen zur Verfügung gestellt werden können, wird allen, die mit Zentralheizungen und Warmwasserversorgungen zu tun haben, vorliegende Schrift recht willkommen sein. Auf Grund der Beratungen und Verhandlungen des heiztechnischen Beirats beim Reichskommissar für Elektrizität und Gas, an denen zahlreiche Vertreter königlicher und städtischer Behörden, Vertreter des Städtetages, der Mieter- und Hausbesitzervereine, sowie der Zentralheizungsindustrie teilnahmen, bearbeitet, belehrt das Heftchen eingehend über alle Fragen, die auf eine Brennstoffersparnis hinzielen. Zunächst werden die auf der Versammlung angenommenen Leitsätze über den Umfang der zu beheizenden Räume, ihre nicht zu überschreitenden Innentemperaturen, über Einschränkung der Lüftungen und der Abgabe von warmem Wasser mitgeteilt. Der Leitsatz, der als höchste Temperatur in Wohn- und Bureauräumen eine Innentemperatur von + 18° C vorsieht, ist durch Verordnung bereits in Kraft getreten. Ein Beispiel zeigt die allein hierdurch zu erzielende Ersparnis.

Einen größeren Raum widmet der Verfasser der Frage, wie man die Wärmeverluste unserer Häuser durch Verbesserung des baulichen Zustandes besonders durch Beseitigung aller Undichtigkeiten an Fenstern, Rolläden und Dächern dauernd vermindern kann.

Dieser Abschnitt und der folgende über betriebstechnische Maßnahmen sind für Hausbesitzer von besonderer Wichtigkeit, da die Befolgung der hier erteilten Ratschläge zu dauernden Ersparnissen und damit zur größeren Rentabilität der Häuser verhelfen. Die angeführten betriebstechnischen Maßnahmen aus der Praxis ermöglichen in ihrer ausführlichen Beschreibung auch dem Laien ein größeres Verständnis der heiztechnischen Vorgänge und klären ihn über die Fragen auf, wie man eine Heizungsanlage betriebstechnisch richtig behandeln muß und welche Folgen eine falsche Behandlung hat. Eine hier eingeschaltete Tabelle über die bei Warmwasserheizungen je nach den Außentemperaturen einzuhaltenden Kesselwassertemperaturen dürfte vielen Hausbesitzern einen willkommenen Anhalt für die Kontrolle der Heizung bieten.

Auch für die Warmwasserbereitungsanlagen haben die betriebstechnischen Maßnahmen, sinngemäß angewandt, Geltung.

Digitized by Google

Weiter wird die Einschränkung der Abgabe von warmem Wasser erörtert und hierzu ein Urteil des Kaiserlichen Reichsgesundheitsamtes über die vom gesundheitlichen Standpunkte aus erwünschte Zeit der Versorgung mit warmem Wasser mitgeteilt.

Im Anhang hat der Justitiar des Verbandes der Zentralheizungsindustrie, die für Vermieter und Mieter gleichwichtigen Fragen der zulässigen Mietsminderung bei unterbliebener oder eingeschränkter Erwärmung der Wohnräume und bei eingeschränkter Warmwasserlieferung behandelt und an einem Beispiel gezeigt, welchen Einfluß zu hoch gestellte Nachlaßforderungen auf die Rentabilität eines Hauses ausüben können. Die weiteren Ausführungen zeigen einen Weg, um den Interessen beider Parteien gerecht zu werden.

Die Schrift ist vom Reichskommissar den Gemeinden und Kommunalverbänden „als leicht unterrichtender Leitfaden für alle wesentlichen Entschließungen" empfohlen worden und bietet gerade für die Jetztzeit besonderes Interesse, insofern sie den zur Ausgleichung von Unstimmigkeiten zwischen Vermieter und Mieter berufenen Stellen bei den Gemeindeverwaltungen die Ansichten heiztechnischer Sachverständiger, die den Beirat der Reichskohlenstelle bilden, wiedergibt. Sie ist aber auch allen, die mit Zentralheizungen und Warmwasserversorgungen zu tun haben, zu empfehlen, da sie durch ihre praktischen Ratschläge zur Ersparnis von Brennstoffen auch über die Kriegsdauer hinaus von Wert ist. Nach dem Kriege werden wir noch lange Veranlassung haben, mit unseren Brennstoffen sparsam umzugehen, nicht allein des hohen Preises wegen, sondern weil unsere Grubenförderung auf der Höhe der Leistungsfähigkeit angelangt ist und wir die Kohle dem Auslande gegenüber als Zahlungsmittel für andere Rohstoffe brauchen.

Böttcher, Städtischer Heizungsingenieur. [774]

Der praktische Heizer und Kesselwärter. Anleitung für Heizer und Maschinisten und zum Unterricht in technischen Schulen. Von Paul Brauser und Joseph Spennrath. 10. vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 75 Abb. Berlin, M. Krayn. Preis geb. 2,— *M.*

Der in 10. Auflage vorliegende Leitfaden wendet sich vorzugsweise an Heizer und Maschinisten und ähnliche technische Kreise, die sich einen allgemeinen Überblick über das Gebiet des Feuerungs- und Dampfkesselwesens und der damit zusammenhängenden Fragen verschaffen wollen. Demzufolge beginnt der Inhalt mit Erklärungen über das Wesen der Temperatur und der zu ihrer Bestimmung verwendeten Geräte, der Thermometer, über die Veränderung des Festigkeitszustandes der Körper mit der Zuführung von Wärme, die Dampfbildung, die Bedeutung von gesättigtem und überhitztem Dampf, wobei in diesem Abschnitt über die Ausführung der Dampfüberhitzer einiges gesagt ist. Der folgende Abschnitt bringt Erörterungen über die Vorgänge bei Erzeugung von Wärme, die Art und Heizwerte der zur Verfügung stehenden Brennstoffe, die Bedeutung der Zugkraft für die Verbrennung und die Art der für Dampfkessel gebräuchlichen Roste. Daran schließen sich kurze Angaben über die Bedeutung der Wärmeleitung für den Kesselbetrieb, über zweckmäßige Beschaffenheit des Kesselspeisewassers und dessen Enthärtung.

Ein großer Teil des Inhaltes ist der Beschreibung der verschiedenen Dampfkesselbauarten gewidmet, von denen die gebräuchlichsten bildlich dargestellt und in bezug auf Anordnung der einzelnen Teile und Einmauerung erläutert werden. Man vermißt dabei allerdings die in den letzten Jahren in Aufnahme gekommenen Steilrohrkessel. Die weiteren Abschnitte behandeln die Kesselzubehörteile wie Wasserstandsapparate, Sicherheitsventile, Manometer, Speisevorrichtungen und die sonstigen für den Kesselbetrieb erforderlichen Einrichtungen. Angaben über die zweckmäßige Vorbereitung des Dampfkessels zum Betriebe, über Anheizen und Inbetriebsetzung, den eigentlichen Betrieb und die Außerbetriebsetzung folgen, wie auch einiges über gebräuchliche Wasserreinigungsapparate, die Reinigung der Kessel, die Explosion und das zweckmäßige Material der Dampfkessel gesagt ist. Leider vermißt man Angaben darüber, in welcher Weise es dem Heizer möglich ist, erkennen zu können, ob die Verbrennung in der von ihm bedienten Feuerung wirtschaftlich erfolgt.

Der Inhalt ist klar und leicht faßlich geschrieben. Das Buch wird den Kreisen, für die es bestimmt ist, den vom Verfasser erhofften Nutzen bringen. Dosch. [776 a]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 6, 21.

1) **Neuerungen an Wanderrosten, insbesondere für Braunkohlenfeuerung.** Von Pradel. (Brk., Heft 36, 7. Dezember 1917, S. 293.)

Wanderrost mit Hilfsrost unter dem Beschickungstrichter von Bessert, Wanderrost von Brady, Unterwind-Wanderrost von Walther & Cie. Mit Abb. (Schluß folgt.)

2) **Raucherzeugung und Rauchverhütung.** Von Nerger. (R. u. St., Heft 2, November 1917, S. 11.)

Vorgänge bei der Verbrennung fester Brennstoffe, richtige Beschickung des Rostes, Gegenüberstellung der verschiedenen Arten selbsttätig beschickter Feuerungen. *D.*

3) **Koks statt Steinkohle.** Von Markgraf. (Jl. Gasbel., Heft 47, 24. November 1917, S. 592.)

Angaben über die Eigenschaften von Koks, Verwendung von Koks für Lokomotiven und ortsfeste Dampfkessel, Vorfeuerungen für Koks mit Kettenrosten von Siller und Jamart, von Steinmüller, von Belani, Versuchsergebnisse an einem Versuchskessel in Essen, Wiltonfeuerung. Mit Abb.

Heft 48 vom 1. Dezember 1917, S. 603: Wirtschaftlichkeit von Koks im Verhältnis zu Steinkohle, Versuchsergebnisse, Verwendung von Koks für Topfglühöfen und Wärmeöfen, Verarbeitung von Koks zu Generatorgas. Mit Abb. *D.*

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

Vgl. auch Auszug Nr. 15.

4) **Die Rohölfeuerungen für Zentralheizungen in Rumänien.** Von K. Wächter. (Gesundheitsing.)

Rohölfeuerungen an kleineren und mittleren Heizungsanlagen, Zerstäubung mit Dampf, Zerstäubung mit Luft. Wirtschaftlichkeit gegenüber Koksfeuerung. *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

Vgl. auch Auszug Nr. 13, 15.

5) **Gaswerk oder Kokerei.** Von H. Menzel. (Jl. Gasbel., Heft 40, 6. Oktober 1917, S. 507.)

Erörterung der Frage, ob für die Zeit nach dem Kriege eine Kokerei oder eine Gasanstalt unter den veränderten Verhältnissen wirtschaftlich vorteilhafter sei. Verfasser kommt zu der Ansicht, daß der Gaswerksbetrieb der vorteilhaftere sei. *D.*

6) **Kohlensteuer und Gaspreise.** Von de Pellegrini. (W. u. G., Heft 5/6, 1. Dezember 1917,)

Erörterung der Frage, ob die Kohlensteuer allein auf den Gaspreis abzuwälzen sei oder auch der Koks und die Nebenprodukte entsprechend zu verteuern seien. Richtlinien für die Preisbemessung. *D,*

7) **Ungarns Erdgas-Verwertung.** Von Bädermann. (Jl. Gasbel., Heft 45, 10. November 1917, S. 573.)

Auffindung der Erdgasquellen in Ungarn auf dem Gebiete der Siebenbürger Heide, Zusammensetzung und Heizwert des Erdgases, Preisbemessung, Ergiebigkeit, Verteilung auf die Fundstellen. *D.*

8) **Die Holz- und Torfentgasung.** Von E. Ott. (Jl. Gasbel., Heft 46, 17. November 1917, S. 582.)

Zusammensetzung und Heizwert verschiedenartiger Brennstoffe, Heizwert von Holz- und Torfgas, Vorgänge bei der Entgasung von Holz und Torf, Heizwert von Holz- und Torfgas, Entfernung der Kohlensäure aus dem Gas, Herstellungskosten des Gases und Reinigungskosten, Wahl von Holz und Torf für Entgasungszwecke. *D.*

9) **Teerdestillationsbetrieb durch Gasanstalten.** (Jl. Gasbel., Heft 45, 10. November 1917, S. 571.)

Stellungnahme zu einem Aufsatz in der „Asphalt- und Teerindustrie-Zeitung", worin gegen die Errichtung von Teerdestillationen im Eigenbetrieb der Gaswerke gesprochen wird. Die Zuschrift kommt zu dem gegenteiligen Standpunkt. *D.*

10) **Die Fernversorgung der Kokereigaszentrale in Altwasser.** Von Ferbers. (Jl. Gasbel., Heft 43, 27. Oktober 1917, S. 544.)

Anordnung der Rohrleitung, Rohrmaterial, Verwendungsgebiet des Gases. Mit Abb. *D.*

11) **Die Gasindustrie nach dem Kriege in England und bei uns.** (Jl. Gasbel., Heft 47, 24. November 1917, S. 591.)

Erörterung der Fragen, ob die Entölung des Gases nach dem Kriege beibehalten werden soll, welcher Heizwert des Gases nach dem Kriege anzustreben ist. Einfluß der Kohlensteuer. *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

12) **Zur Frage der Hebeeinrichtungen in Eisengießereien.** Von Hubert Hermanns. (Gieß.-Ztg., Heft 23, 1. Dezember 1917, S. 353.)

Kupolofenbegichtung durch Becherelevator, durch Pendelkorbförderer, Begichtung durch Einzelfördergefäße, durch senkrechten Aufzug, durch Seilhängebahn, durch Führerstandslaufkatze, durch Elektrowindenwagen, durch Schrägaufzug. Mit Abb. (Schluß folgt.) *D.*

13) **Die Elektrohängebahn, ihre Bedeutung und Anwendung im Gaswerk.** Von Wintermeyer. (Jl. Gasbel., Heft 43, 27. Oktober 1917, S. 546.)

Elektrohängebahnen ohne und mit Hubwerk, Geleisführung, Anordnung der Elektrohängebahnen, deren Wagen Hubwerk nicht besitzen, Fernsteuerungen und selbsttätige Steuerungen. Mit Abb. (Schluß folgt.)

Heft 44 vom 3. November 1917, S. 557: Darstellung von Anwendungsmöglichkeiten von Elektrohängebahnen mit Hubwerk in Gasanstalten. Mit Abb. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

14) **Koksofenmauerwerk.** (Tonind.-Ztg., Heft 150, 20. Dezember 1917, S. 937)

Bedingungen, welche an das Mauerwerk von Koksöfen zu stellen sind. Besondere Sorgfalt ist auf die Auswahl derjenigen Steinsorten zu verwenden, die zur Herstellung der Räume, in denen Kohle verkokt wird, benutzt werden. *D.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

Vgl. auch Auszug Nr. 20.

15) **Über den Karbolsäuregehalt in deutschen Kokerei- und Gasanstaltsteeren.** (Jl. Gasbel., Heft 40, 6. Oktober 1917, S. 511.)

Ergebnisse von Untersuchungen verschiedener Teere auf ihren Gehalt an Karbolsäure, ausgeführt vom Kaiser Wilhelm-Institut für Kohlenforschung. *D.*

16) **Einfaches Verfahren zur Bestimmung des Heizwertes der Steinkohlen.** (Keram Rdsch., Heft 46, 15. November 1917, S. 274.)

Wiedergabe des schon früher in der Zeitschriftenschau erwähnten Aufsatzes zum gleichen Thema. *D.*

Digitized by Google

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 3, 14.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 12.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

17) **Kohlen sparen.** (Öst. Tonind.-Ztg., Heft 49, 9. Dezember 1917, S. 201.)

Infolge der wesentlich gestiegenen Kohlenpreise ist auf besonders gute Ausnutzung der Kohlenwärme hinzuwirken. Kurze Angaben über eine von Rud. Witte ausgeführte Anlage mit einer in Verbindung mit Ringofen arbeitenden Ziegel-Trockenanlage. Regeln zur zweckmäßigen Ausnutzung des Brennstoffes. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

Vgl. auch Auszug Nr. 4.

18) **Keramik und Heizung.** Von Andersen. (Gesungheitsing., Heft 39, 29. September 1917, S. 381.)

Erörterung über die Frage der Verwendung keramischer Heizkörper für Zentralheizungsanlagen. Die wärmetechnische Leistung eines qm keramische Heizfläche mit Dampfheizung ist um etwa 50% größer als bei eisernen Körpern und um 17% geringer als bei solchen mit Dampfheizung. *D.*

19) **Die Betriebskosten verschiedener Heizungssysteme.** Von E. Stadelmann. (Gesundheitsing., Heft 49, 8. Dezember 1917, S. 485.

Vergleichende Zusammenstellung der jährlichen Betriebskosten der verschiedenen Heizungsarten mit Hochdruck-, Niederdruck- und Vakuumdampf. *D.*

20) **Über die Einstellung und Einhaltung bestimmter Temperaturen in Räumen durch die Regelung der Heizvorrichtungen, erläutert an Schulheizungen.** Von Arnoldt. (Gesundheitsing., Heft 39, 29. September 1917, S. 381.)

Schluß: Anlagekosten von selbsttätigen Temperaturregelungsanlagen, Schaltungsschema des Temperaturreglers von Arnoldt mit Vor- und Ferneinstellung und beliebig andauernder Rückmeldung der Raumtemperatur. Wirtschaftlichkeit der selbsttätigen Temperaturregelungsanlagen. *D.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

Vgl. auch Auszug Nr. 20.

21) **Zur Frage der Garantieleistung bei kohlensparenden Einrichtungen.** Von M. Stark. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 49, 7. Dezember 1917, S. 385.)

Allgemeine Gesichtspunkte zur Aufstellung von Bedingungen für die Erreichung von bestimmten Gewährleistungen in bezug auf Kohlenersparnis bei der Neueinrichtung von Einrichtungen. *D.* [786]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

5 b. 4. Sch. 50 969. Verfahren zur Gewinnung von Erdöl und Kohlenwasserstoffgasen. Gottfried Schneiders, Aachen-Soers. 15. 1. 17.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

26 a, 5. St. 30 176. Verfahren zum Betrieb von Steinkohlengasofen- und Generatoranlagen. Dr. Hugo Strache, Wien. 27. 9. 16. Österreich 30. 9. 15.

26 d, 1. A. 28 906. Verfahren zur Gewinnung leicht flüchtiger Kohlenwasserstoffe aus Gasen; Zus. z. Anm. A. 27 768. Apparate-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf, Xantener Str. 5. 22. 12. 16.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

10 a, 20. W. 46 948. Sicherungsvorrichtung von Gasleitungen des Großbetriebes gegen Gasexplosionen. Rudolf Wilhelm, Altenessen, Vereinsstr. 37. 20. 9. 15.

81 e, 25. Sch. 48 642. Verfahren zum Verladen von Koks aus Koksöfen. Wilhelm Schöndeling, Essen, Ruhr, Alfredstr. 89. 22. 5. 15.

47 f, 4. B. 83 146. Gas- und flüssigkeitsdichter Schlauch. Heinrich Bier, Aszod, Ungarn. 15. 1. 17. Österreich 15. 6. 15.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e, 26. H. 72 261. Reinigungspatrone für trockene Gasmesser. Heinrich Huckschlag, Hausham, Oberbayern. 6. 6. 17.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 b, 18. K. 64 200. Vorrichtung zur Verwendung der Speisepumpe eines Lokomotivkessels zum Füllen des Tenders aus Flußläufen. Zus. z. Pat. 298 365. Knorr-Bremse Akt.-Ges. Berlin-Lichtenberg. 31. 5. 17.

13 b, 14. H. 72 694. Druckregler für Dampfkesselspeisepumpen, bei welchem der Gang der Pumpe mittels eines belasteten Kolbens geregelt wird. Emil Hannemann, Charlottenburg, Mommsenstr. 67. 29. 8. 17.

49 f, 6. B. 83 577. Vorrichtung zum Vorwärmen der Gebläseluft bei Schmiedefeuern mittels eines in der Seitenwand des Schmiedefeuers eingemauerten unabhängigen Kastens, den die Gebläseluft durchströmt. Adolf Ragnar Gabriel Bruce, Gefle, Schweden. 5. 4. 17. Schweden 3. 4. 16 und 1. 2. 17.

49 f, 6. Sch. 51 137. Verfahren zum Absaugen der Verbrennungsgase und zur Zuführung der frischen Luft bei Schmiedefeuern mittels eines einzigen Ventilators. Gräfl. Hans v. d. Schulenburg'sche Maschinenfabrik G. m. b. H., Berlin-Reinickendorf. 5. 3. 17.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 c, 9. W. 49 533. Schmiedeeisernes Glühgefäß. Walther & Cie., Akt.-Ges., Cöln-Dellbrück. 23. 7. 17.

10 a, 12. B. 82 961. Selbstdichtende Koksofentür. Bergwerksgesellschaft Trier m. b. H.. Hamm, Westf. 9. 12. 16.

18 b, 14. R. 40 187. Vorrichtung zum Kühlen des Innenraumes von Martinöfen. Wilhelm Reichpietsch, Bochum i. W., Ottostr. 36. 16. 3. 14.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 c, 13. St. 30 157. Selbsttätige Beschickungs- und Trockenvorrichtung für Zement-, Kalk- und ähnliche Öfen. Arnold Steiger und Wilhelm Steiger, Zürich, Schweiz. 15. 9. 16.

Häusliche Feuerungstechnik.

4 g, 52. L. 45 473. Gasbrenner für Backofenheizung; Zus. z. Anm. L. 45 140. Gustav Launhardt, Essen-Ruhr, Rheinische Str. 8. 24. 7. 17.

38 a, 21. F. 41 370. Grudeofen mit über der Hauptfeuerung angebrachten Siebroste. Paul Friedrich, Wittenberg, Bez. Halle. 25. 10. 16.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a, 1. Sch. 51 221. Verfahren zum Trocknen von Hackfrüchten, Früchten, Obst und Gemüse aller Art. Ernst Scharrer und Dr. Hermann Lüthje, Berlin, Köthener Str. 38. 24. 3. 17.

82 a, 19. St. 20 556. Drehbare Trockentrommel mit durchbrochenem oder maschigem Umfang. Gerardus Hendrikus Stroband und Johanes Henricus Stroband, Amsterdam. 20. 8. 15. Holland 1. 5. 15.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f. 672 851. Auswechselbarer Kettenroststab aus Walzmaterial. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Bismarckstr. 92. 11. 4. 17. V. 13 979.

24 f. 672 352. Dreiteiliger auswechselbarer Kettenroststab aus gewalztem Material. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Bismarckstr. 92. 11. 4. 17. V. 13 980.

24 k. 672 617. Anordnung mehrerer Feuertüren übereinander. Feuerungsbureau Edmund Axer, Altona. 16. 11. 17. F. 35 622.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 c. 672 759. Apparat zur Trockendestillation. Robert Tern, Berlin-Schöneberg, Mühlenstr. 1a. 12. 6. 17. T. 19 018.

10 a. 672 892. Einrichtung zum Anschließen der Gassteigrohre an Koksöfen. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen-Ruhr. 1. 6. 17. K. 70 118.

26 a. 672 628. Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger mit mehreren Entgasungsretorten. Ehrhardt & Sehmer, G. m b. H., Saarbrücken. 25. 1. 17. E. 22 937.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

47 g. 673 182. Selbstschließendes Ventil für Gase und Flüssigkeiten. Richard Fiedler, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 94/95. 21. 8. 17. F. 35 337.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

34 d. 672 854. Kohlen- und staubfreier Ascheneimer. Max Reinhardt, Diedenhofen. 12. 11. 17. R. 44 481.

24 g. 672 626. Flugaschenfänger. J. A. Topf & Söhne, Erfurt. 7. 11. 16. T. 18 800.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

12 d. 672 625. Filter zum Entziehen des Luftsauerstoffes aus dem Wasser. L. & C. Steinmüller, Gummersbach, Rhld. 15. 9. 16. St. 21 080.

Häusliche Feuerungstechnik.

34 l. 672 837. Schnellkochkiste. Franz Oppitz, Berlin, Ritterstr. 123. 20. 10. 17. O. 9871.

34 a. 673 152. Heizmantel. Karl Piehler, Leipzig, Dinterstr. 18. 27. 11. 17. P. 29 331.

34 a. 673 138. Kochgassparhaube. E. Ziegenmeyer, Rathenow. 20. 11. 17. Z. 11 450.

34 a. 673 143. Kocher mit Holzkohlen- o. dgl. Beheizung. Dr. Rudolf Paul, Dresden, Eisenstuckstr. 33. 23. 11. 17. P. 29 309.

36 a. 672 307. Zentralfeuerring mit zwangläufig geführtem Luft- und Wärmeumlauf. Lina Schmidt, geb. Watermann, Neviges, Rhld. 16. 10. 17. Sch. 59 059.

36 a. 672 730. Ofen zum Beheizen von Feldkesseln mittels Holzkohlen. Anton Hengst, Frankfurt a. M., Hynspergstr. 18. 9. 17. H. 74 298.

36 a. 673 056. Heizofen. A. Engelmann, Lüttich, Belg. 23. 11. 17. E. 23 526.

26 a. 673 057. Heizofen. A. Engelmann, Lüttich, Belg. 23. 11. 17. E. 23 525.

34 l. 673 031. Kochkiste. Bruno Fleischhauer, Leipzig-Gohlis, Metzerstr. 6. 30. 10. 17. F. 35 554.

34 l. 673 051. Ofen zum Braten, Backen und Rösten. Ida Keller, geb. Schmelzer, Berlin-Wilmersdorf, Uhlandstr. 102. 17. 11. 17. K. 71 046.

34 l. 673 131. Kochschrank. Edmund Eberhard, Karlsruhe i. B. 15. 11. 17. E. 23 497.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 672 848. Trockenanlage mit umkehrbarer Luftbewegung. Arthur Schulze, Dresden, Dohnaer Str. 29. 1. 11. 17. Sch. 59 170.

82 a. 673 147. Vorrichtung zur Sicherung gegen Explosionen und Entzündung in den Luftkammern an Trockendarren, Hordentrocknern o. dgl. Philipp Schneider, Hamburg, Sierichstr. 154. 26. 11. 17. Sch. 59 216. [787]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. FEBRUAR 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 9

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JAHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJAHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen. Von A. Dosch, Charlottenburg. Mit 28 Abbildungen (Fortsetzung) 93
Umschau: Anlage und Betrieb von Kupolöfen seit 1890. — Neues über Gaserzeuger, insbesondere für Braunkohlen. — Zementdichtung. — Das „Densoekop". — Steine als Brennmaterial 97
Bücherbesprechungen 98
Zeitschriftenschau 99
Patent- und Gebrauchsmusterliste 100

Die Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen.

Von A. Dosch, Charlottenburg.

Mit 28 Abbildungen. (Fortsetzung von Seite 81.)

e) Einrichtungen zur Messung des Unterdruckes.

Die Einrichtungen zur Messung der Zugkraft können, nach dem besonderen Zweck und bestimmten Bedingungen, mannigfacher Art sein.

Der einfachste Zugmesser ist ein U-förmig gebogenes Glasröhrchen, das zur Hälfte mit einer Sperrflüssigkeit (gefärbtes Wasser) gefüllt ist. Der eine Schenkel wird mittels einer Rohrleitung mit der Meßstelle verbunden, und die im unteren Teil der U-Röhre befindliche Flüssigkeit stellt sich in den beiden Schenkeln verschieden hoch ein. Dieser Höhenunterschied gibt den Zug in Millimetern der verwendeten Sperrflüssigkeit (Wassersäule) an.

Dieses einfache Gerät dient nur zur annähernden Bestimmung der Zugkraft bei Feuerungs- und Kesseluntersuchungen, wenn man auf genauere Ablesungen kein Gewicht legt. Für genauere Bestimmungen oder aber etwa zur ständigen Beobachtung der Zugkraft durch den Heizer ist die Einrichtung nicht geeignet, da die Ausschläge zu klein sind.

Ein Zugmesser, der es ermöglicht, den Wert der Zugkraft in wesentlicher Vergrößerung erscheinen zu lassen — bis 30fach —, ist das in Abb. 5 dargestellte, von Krell angegebene Gerät, das schon in sehr zahlreichen Fällen Anwendung gefunden hat.

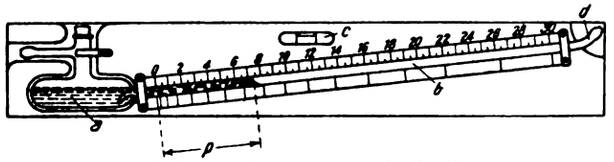


Abb. 5. Zugmesser nach Krell.

Es besteht in der Hauptsache aus dem im Querschnitt verhältnismäßig großen Glasgefäß *a* und dem in dieses eingesetzten Glasmeßrohr *b*. Beides ist auf einem starken Holzbrettchen angebracht, an dem sich gleichzeitig noch die zur Einstellung der richtigen Lage des Meßrohres dienende Wasserwage *c* befindet. Hängt der Zugmesser richtig, was der Fall ist, wenn die Wasserwage *c* auf Mitte einspielt, so ist das Meßrohr *b* zur Wagerechten in einem bestimmten, ziemlich kleinen Winkel geneigt.

In das Gefäß *a* wird rotgefärbter Alkohol eingefüllt, bis die Flüssigkeit bis zum Nullpunkt der am Meßrohr anliegenden Skala steht. Bei *d* erfolgt der Anschluß an die Meßstelle durch eine etwa 6—8 mm weite Rohrleitung, wenn Unterdruck gemessen werden soll. Wird von der Meßstelle her ein Unterdruck ausgeübt, so wird sich ein Unterschied zwischen dem Flüssigkeitsspiegel im Gefäß *a* und dem Meßrohr *b* ergeben, der, in senkrechter Stellung gemessen, der vorhandenen Zugkraft entspricht. Auf dem Meßrohr entspricht dieser Höhenunterschied aber einer wesentlich größeren Strecke, die um so bedeutender wird, je schräger das Rohr liegt. Ist es sehr schwach geneigt, dann ist es möglich, noch Bruchteile von Millimetern, $^1/_{10}$ und darunter, ablesen zu können.

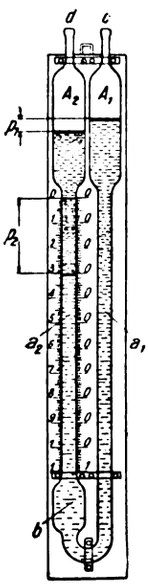


Abb. 6. Zugmesser mit vergrößerter Skala zur Füllung mit zwei sich nicht mischenden Flüssigkeiten.

Das Gerät findet in erster Linie zur genauen Feststellung der an Feuerungen und Kesseln vorhandenen Zugkräfte Verwendung, gelegentlich wohl auch als Ableseeinrichtung für den Heizer, wofür indessen die später beschriebenen Zugmesser mit rundem Zifferblatt und Zeiger geeigneter erscheinen. Auch ist der als Sperrflüssigkeit verwendete Alkohol in den meist warmen Feuerungs- und Kesselräumen der Verdunstung ausgesetzt, wodurch nach einigen Tagen ein Nachfüllen von Flüssigkeit erforderlich wird.

Eine Einrichtung, die die Zugkraft ebenfalls wesentlich vergrößert zur Darstellung bringt, ist in Abb. 6 angegeben. Dem Wesen nach ist das Gerät schon länger bekannt, doch befähigen es erst einige kleinere Verbesserungen zur dauernd praktischen Verwendung.

Es besteht in der Hauptsache aus einem U-förmig gebogenen Glasrohr mit den Schenkeln a_1 und a_2, die oben in die weiteren Gefäße A_1 und A_2 übergehen. Das U-Rohr wird mit zwei sich nicht mischenden Flüssigkeiten von nicht allzu verschiedenen spezifischen Gewichten in der Art gefüllt, daß die schwerere Flüssigkeit sich im rechten Schenkel und im unteren bogenförmigen Teil, die leichtere Flüssigkeit im linken Schenkel über der schweren in einer solchen Menge befindet, daß die leicht erkennbare Trennungsstelle zwischen beiden am Nullpunkt der Skala steht. Zwecks genaueren Einstellens ist diese verschieblich.

Der Querschnitt der Erweiterungen betrage A qmm, derjenige der Röhre a_2 — auf welche es hierbei ankommt —

Digitized by Google

a qmm. Wird nun auf die Flüssigkeit in A_1 ein Unterdruck ausgeübt, so wird sich zwischen den Flüssigkeitsspiegeln in A_1 und A_2 ein Höhenunterschied ergeben, der, bei gleichem spezifischen Gewicht der beiden verwendeten Flüssigkeiten, gleich ist dem ausgeübten Druck p_1 in Millimeter Flüssigkeit. Durch diesen Vorgang wird eine Bewegung von $A \cdot p_1$ cmm Flüssigkeit aus der Erweiterung A_2 nach derjenigen A_1 hervorgerufen. Damit wird auch die leicht erkennbare Trennungsstelle zwischen beiden Flüssigkeiten im Meßrohr a_2 entsprechend verschoben werden, und zwar so, daß das bewegte Volumen ebenfalls $A \cdot p_1$ cmm beträgt. Da indessen die Meßröhre a_2 nur einen Querschnitt von a-qmm hat, so ist die Verschiebung p_2 der Trennungsstelle in der Meßröhre a_2 um soviel mal größer als p_1, so oft der Querschnitt a der Meßröhre in demjenigen A der Erweiterung enthalten ist. Wird die Verschiebung mit p_2 bezeichnet, so ist annähernd

$$p_2 = \frac{A}{a} \cdot p_1 \text{ mm}.$$

Da die spezifischen Gewichte der verwendeten Flüssigkeiten nicht gleich sind, so ist der aus dieser Gleichung berechnete Ausschlag der Trennungsstelle größer als der Wirklichkeit entspricht. Doch ist der Unterschied in der Größe der spezifischen Gewichte nicht bedeutend, so daß, wenn das Verhältnis der Querschnitte $\frac{A}{a}$ groß gewählt wird, für den Druck von 1 mm WS ein großer Ausschlag erzielt werden kann.

Die beschriebene Einrichtung kann sowohl zur genaueren Feststellung der Zugkräfte, als auch als Behelf für den Heizer dienen. Für transportable Zwecke ist der Zugmesser nicht geeignet, da sich beim Schütteln die beiden verschiedenen Flüssigkeiten mischen und dann eine gewisse Zeit gebrauchen, bis sie sich wieder scharf voneinander abgeschieden haben.

Die verwendeten Füllflüssigkeiten verdunsten sehr wenig, so daß das Gerät auch für ständige Beobachtung der Zugkraft verwendet werden kann, sofern der Preis für Zeigerzugmesser zu hoch ist; denn diese werden sich ja für eine bequeme Ablesung und Beobachtung der Zugkraftänderungen doch mehr empfehlen. Zudem können nur diese Art Einrichtungen mit selbsttätiger Schreibeinrichtung versehen werden, was für eine spätere Beurteilung der Tätigkeit des Bedienungspersonals durch die Betriebsleitung erforderlich ist. In nachstehendem seien einige Apparate dieser Art kurz beschrieben.

In Abb. 7 ist zunächst ein vom Verfasser angegebener Zugmesser dem Wesen nach dargestellt.

In einem Gehäuse g, welches nach außen hin die Öffnung k hat, im übrigen jedoch geschlossen ist, befindet sich ein Gefäß a, welches bis zu einer gewissen Höhe h mit einer möglichst wenig verdunstenden Flüssigkeit gefüllt ist (meist gereinigtes Paraffinöl). In diese taucht von oben her die unten offene, dünnwandige Glocke b, welche durch die Stange c an dem Hebel d aufgehängt und durch ein Gegengewicht f_1 ausbalanciert ist. In fester Verbindung mit diesem Hebel d steht der schräg nach unten gerichtete Hebel e mit dem Belastungsgewicht f, welches zusammen mit dem Gewichte f_1 die Glocke b am Hebel d in der Wage hält.

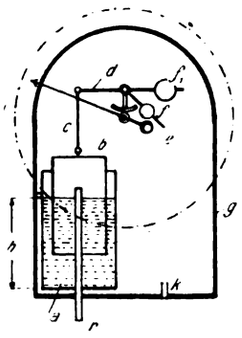


Abb. 7. Zugmesser mit Tauchglocke.

In fester Verbindung mit Hebel d und e befindet sich ein Rechen, der in einen Zahnradtrieb eingreift, welcher mit einem Zeiger auf der gleichen Welle sitzt.

Unter die Glocke b führt, in den Boden des Gefäßes a dicht eingesetzt, das Rohr r, welches durch ein Rohr mit der Meßstelle verbunden wird. Wirkt am Ende des Anschlußrohres ein Unterdruck, so pflanzt sich dieser durch r unter die Glocke fort, und sie wird infolge des über ihr vorhandenen Überdruckes der äußeren Luft — die durch k Zutritt zum Gehäuse hat —, in die Flüssigkeit gedrückt. Die Hebel d und e werden hierbei um ihren Unterstützungspunkt gedreht, das Belastungsgewicht wird gehoben, wodurch sich gleichzeitig seine Entfernung vom Drehpunkte — also der wirkende Hebelarm — und damit auch das Moment vergrößert, welches der auf die Glocke b ausgeübten Zugkraft entgegenwirkt. In einer bestimmten Stellung der Glocke wird Gleichgewicht zwischen dem auf die Glocke ausgeübten Druck und dem vom Gewichte f ausgeübten Drehmoment eintreten, und bei unveränderlichem Unterdruck von r her wird die Glocke an einer bestimmten Stelle verbleiben. Für jeden Unterdruck von einer bestimmten Größe wird sich also eine bestimmte Stellung der Glocke ergeben.

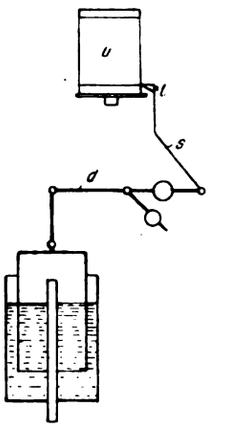


Abb. 8. Zugmesser mit Schreibeinrichtung.

Die Bewegung der Glocke wird durch die oben angegebenen Zwischenglieder auf einen Zeiger übertragen, der den vorhandenen Unterdruck (die Zugkraft) an einer betimmten Stelle des Zifferblattes angibt.

Durch die Anbringung eines Schreibhebels s am Ende des Hebels d kann der Apparat in einfachster Weise als Schreibapparat ausgeführt werden (Abb. 8). Das Ende des Schreibhebels s ist hierbei mit einer, mit hygroskopischer Tinte zu füllenden Schreibfeder, einem Schreibstift, Silberstift o. dgl. versehen. Diese Schreibeinrichtung wird, entsprechend dem Hub der Glocke, an einer Uhrwerkstrommel u auf und ab bewegt, die mit besonderem Papier bespannt ist und der Zeit entsprechend umgedreht wird. Nach Ausführung des Uhrwerks kann die Zeit beliebig sein.

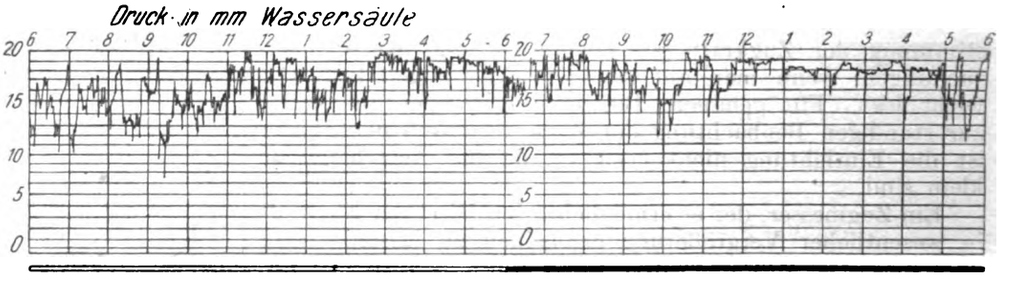


Abb. 9. Schreibblatt mit aufgezeichneter Zugkraft eines Zugmessers mit Schreibeinrichtung.

Infolge der Auf- und Abbewegung der Feder und der gleichmäßigen Drehung des auf der Uhrwerkstrommel befindlichen Papierblattes entsteht auf diesem eine Kurve, welche den Verlauf des Unterdruckes erkennen läßt. Das Papierblatt ist durch wagerechte und senkrechte Striche in Felder eingeteilt, wobei die wagerechten Striche den erreichten Unterdruck, die senkrechten Striche die Zeit erkennen lassen, zu welcher die auf dem Diagramm ersichtliche Zugkraft eingetreten war (Abb. 9).

Wird der Zugmesser nur für den Heizer selbst verwendet, wobei dieser die Zugkraft lediglich ablesen soll, dann genügt ein nur mit Anzeige ausgestattetes Gerät. Soll die Tätigkeit des Heizers auch späterhin noch erkannt werden können, dann ist eine selbsttätige Schreibeinrichtung vorzusehen. Die Einrichtung kann hierbei derart getroffen werden, daß entweder zwei getrennte Apparate für Anzeige und Aufschreibung oder aber ein einziger Apparat mit Anzeige- und Schreibwerk Verwendung findet, wie Abb. 8 darstellt.

Im ersteren Falle ergibt sich der Vorteil, daß der Schreibapparat auch an einer vom Kessel entfernten Stelle, im

Digitized by Google

Betriebsbureau oder in einem sonst für den Heizer nicht zugängigen Raum, aufgestellt werden kann. In diesem Falle kann der Heizer jederzeit ohne sein Vorwissen beobachtet werden.

Ähnliche Einrichtungen für den gleichen Zweck mit Schwimmerglocke oder Tauchglocke werden von verschiedenen Firmen geliefert; die Beschreibung dieser verschiedenen Konstruktionen dürfte hier zu weit führen, doch sei hier noch der Membranezugmesser kurz angegeben.

Hierbei kommen, wie schon der Name sagt, dünne Metallmembranen — gewellte Metallplatten — zur Anwendung, die sich infolge des auf sie wirkenden Unterdruckes durchbiegen. Die Durchbiegung wird durch eine geeignete Übersetzung auf einen Zeiger oder ein Schreibwerk übertragen. Infolge der bei Feuerungen vorhandenen nur geringen Zugkräfte müssen die Metallplatten allerdings äußerst dünn ausgeführt werden, wodurch auch die Möglichkeit einer Beschädigung und ungenaues Anzeigen vorhanden ist.

Damit die Membrane im Durchmesser möglichst groß gewählt werden kann, ist dieselbe bei Apparaten mit Anzeige unmittelbar an der Rückwand des Zifferblattgehäuses eingespannt (Abb. 10). Die Membrane *a* ist zwischen der Rückwand des Skalengehäuses *b* und einem Gußteil *c* eingespannt, der die Bohrung *d* hat, welche nach dem Anschluß *f* führt. Durch die Hebelverbindung *g h i* wird die durch eine Zugänderung hinter der Membrane hervorgerufene Bewegung bzw. Durchbiegung auf die Zeigerwelle *k* übertragen, die exzentrisch im Zifferblattgehäuse sitzt. Die kleine Spiralfeder *l* soll etwaigen toten Gang an den Verbindungsstellen der verschiedenen Hebel vermeiden.

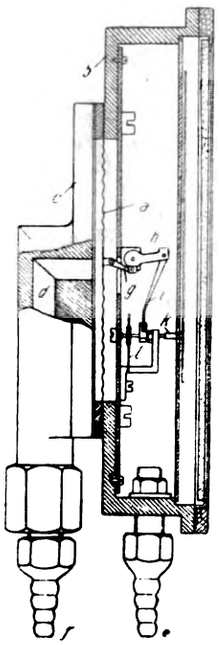


Abb. 10. Zugmesser mit Membrane.

Der beschriebene Zugmesser kann auch mit Registriereinrichtung versehen werden. Hierbei wird die Zeigerwelle in bekannter Weise mit einem Schreibarm in Verbindung gebracht, der am Ende mit Schreibfeder versehen ist und an einer mit Papier bespannten Uhrwerkstrommel hin und her bewegt wird, entsprechend der Größe der vorhandenen Zugkraft.

Bei größeren Kesselanlagen müßten, wenn für jeden einzelnen Kessel ein Bild über den Verlauf der Zugkraft gewonnen werden soll, so viele Schreibapparate beschafft werden als Kessel ständig in Betrieb sind. Dies wäre nicht allein ziemlich umständlich, sondern die Beschaffung einer größeren Anzahl Schreibapparate auch kostspielig. Für solche Fälle empfiehlt sich die Beschaffung von Mehrfach-Schreibapparaten, bei welchen auf der gleichen Diagrammtrommel und auf dem gleichen Schreibblatt die Zugkräfte von einer ganzen Anzahl von Kesseln übereinander aufgezeichnet werden.

3. Die Anwendung des Zugunterschiedmessers.

Die Zugkraft im Feuerraume verändert sich bei unveränderter Schieberstellung im entgegengesetzten Sinne wie die Menge der durch die Rostspalten eintretenden Verbrennungsluft. Die Zugkraft im Fuchs bzw. vor dem Schieber bleibt dabei, wie oben ausgeführt, nahezu unveränderlich. Betrachtet man den Unterschied zwischen der Zugkraft vor dem Schieber und derjenigen im Feuerraume, so ergibt sich, daß dieser sich in entgegengesetzter Weise verhält, wie die Zugkraft im Feuerraume.

Wird nämlich die Brennschicht luftdurchlässiger als normal, so wird infolge des dann entstehenden größeren Gasvolumens eine stärkere Kraft benötigt, um diese größere Gasmenge durch die Gaszüge zu bewegen, d. h. vom Feuerraum bis zum Fuchs geht eine größere Zugkraft verloren. Bei unveränderter Zugkraft vor dem Schieber wird somit die Zugkraft im Feuerraume kleiner und damit der Unterschied zwischen beiden Werten größer. Das Entgegengesetzte tritt ein, wenn die Brennschicht höher und damit weniger luftdurchlässig wird. Es tritt dann eine geringere Luftmenge in den Feuerraum ein als normal, die Gasmenge wird geringer. Für die Überwindung der Bewegungswiderstände in den Zügen ist eine geringere Zugkraft aufzuwenden. Bei unverändert bleibender Zugkraft vor dem Schieber ist somit die Zugkraft im Feuerraume größer und damit der Unterschied zwischen beiden Werten kleiner.

Aus dem Gesagten folgt: Bei unveränderter Stellung des Zugschiebers wird der Wert des Zugunterschiedes zwischen Zugkraft im Fuchs und im Feuerraum größer, wenn das in den Feuerzügen befindliche Gasvolumen zunimmt, kleiner, wenn es abnimmt. Der Zugunterschied zwischen beiden Meßstellen nimmt also in demselben Verhältnis zu oder ab, wie das Gasvolumen. Da dieses, bei unveränderter Stellung des Zugschiebers, nur durch Eintritt einer größeren oder kleineren Luftmenge erreicht wird, so gibt damit die Größe des Zugunterschiedes unmittelbar einen Anhalt über die verhältnismäßige Menge der in die Verbrennung eintretenden Verbrennungsluft.

Auch nach den Angaben des Zugunterschiedmessers allein wird indessen die Beurteilung der Verbrennungsvorgänge schwieriger, unter gewissen Voraussetzungen sogar unmöglich, wenn gleichzeitig die Stellung des Zugschiebers verändert wird. In Wirklichkeit ist eben der Zugunterschiedmesser ein Gasvolumenmesser, auf dessen Angaben lediglich die größere oder geringere Menge des Gasvolumens von Einfluß ist. In welcher Weise dieses Gasvolumen indessen zustande kommt, ist auf die Angaben des Zugunterschiedmessers ohne Einfluß.

Soll daher allein aus den Angaben des Zugunterschiedmessers ein Urteil über die Vorgänge bei der Verbrennung gewonnen werden, so genügt es nicht, die Größe seiner Angabe als solche zu betrachten, sondern es sind auch die sonstigen Verhältnisse, vor allem also die Stellung des Zugschiebers gleichzeitig zu beachten.

Wird z. B. der Schieber weiter geöffnet, so steigt damit auch die Angabe des Zugunterschiedmessers an. War nun z. B. der Wert des Zugunterschiedes vor Veränderung der Schieberstellung kleiner als normal, so kann er, nachdem der Schieber verstellt wurde, auf den normalen Wert gestiegen sein, jedoch bei Ausübung einer größeren Zugkraft im Fuchs als normal und dementsprechend auch bei einer größeren Zugkraft im Feuerraum. Trotz einer normalen Größe des Zugunterschiedes sind keine normalen Verhältnisse vorhanden. — Ganz ähnlich stellen sich die Verhältnisse, wenn die Zugkraft im Fuchs durch Verkleinerung der Schieberöffnung verringert wird. Gleichzeitig nimmt auch der Zugunterschied ab. War dieser vorher höher als normal und hat er durch Verkleinerung der Schieberöffnung seinen Normalwert angenommen, so könnte man hiernach allein zu der Ansicht geführt werden, es seien vollkommen normale Verhältnisse vorhanden. Dies ist jedoch keineswegs der Fall, weil, infolge kleinerer Zugkraft im Fuchs, bei normaler Größe des Zugunterschiedes, die Zugkraft im Feuerraume notwendigerweise geringer sein muß, als sie einer normal guten Verbrennung entspricht.

Aus dem Gesagten ergibt sich: Auch der Zugunterschiedmesser gibt nicht unter allen Verhältnissen einen sicheren Anhalt über die Vorgänge im Feuerraume bzw. bei der Verbrennung. Bei Veränderung der Schieberstellung sind die vor der Veränderung vorhandenen Werte des Zugunterschiedes zu beachten, will man ein zutreffendes Urteil über die Vorgänge bei der Verbrennung aus den Angaben des Zugunterschiedmessers gewinnen.

Um den in vorstehendem ermittelten Zusammenhang zwischen Größe des Gasvolumens — womit bei gleichbleibender Art der Verbrennung ein Wert über die Beanspruchung der Feuerung gegeben ist — und Höhe des Zugunterschiedes, sowie zwischen diesem und der Höhe des Luft-

Digitized by Google

überschusses nochmals bildlich vor Augen zu führen, sind in Abb. 11 und 12 die angegebenen Werte im gleichen Zeitdiagramm aufgetragen.

Abb. 11 zeigt den Zusammenhang zwischen der Größe des Zugunterschiedes und der Größe des entstehenden Gasvolumens bzw. der Menge, der in den Feuerraum insgesamt eintretenden Luftmenge bei der gleichen Feuerungsanlage, für welche auch die Darstellungen der Abb. 1 und 2 ge-

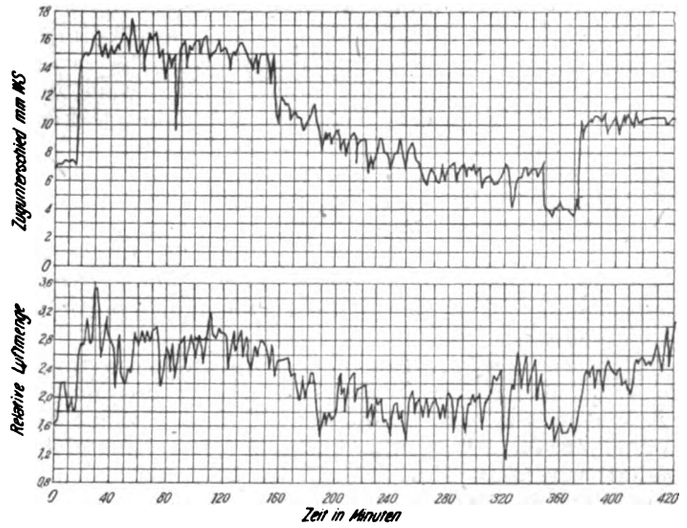


Abb. 11. Zusammenhang zwischen Größe des Zugunterschiedes und der Größe der zugeführten Luftmenge.

wonnen wurden. Die Abb. 11 läßt tatsächlich eine Abhängigkeit der Luft- bzw. Gasmenge von der Höhe des Zugunterschiedes erkennen, dergestalt, daß die Luft- oder Gasmenge mit der Höhe des Zugunterschiedes zu- und abnimmt. Diese Übereinstimmung ist in weitgehendem Maße vorhanden. Da die Größe des Gasvolumens in erster Linie maßgebend ist für die Höhe der Beanspruchung der Feuerung, so bietet der Zugunterschiedmesser auch einen Anhalt darüber.

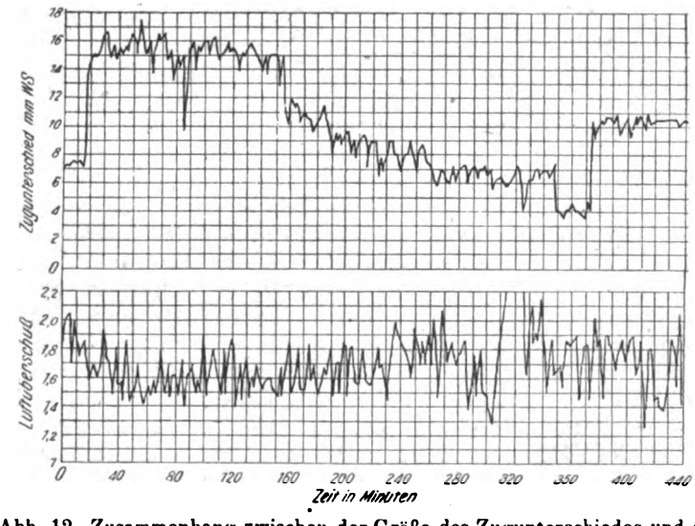


Abb. 12. Zusammenhang zwischen der Größe des Zugunterschiedes und der Höhe des Luftüberschusses bei der Verbrennung.

Die Höhe des Gasvolumens ist nun nicht allein von der Menge des in der Zeiteinheit verbrennenden Brennstoffes, sondern auch noch von der Höhe des Luftüberschusses, mit dem die Verbrennung erfolgt, abhängig. In Abb. 12 sind diese beiden Werte im Zusammenhang aufgetragen. Aus der Darstellung ist erkennbar, daß die absolute Größe des Zugunterschiedes nicht ohne weiteres einen Anhalt über die Höhe des Luftüberschusses gibt. Vielmehr stimmt lediglich die Art der Änderungen in beiden Werten überein, wobei mit ansteigendem Luftüberschuß auch der Wert des Zugunterschiedes zu- und mit fallendem Luftüberschuß abnimmt. Die der Tendenz nach gleichen Änderungen sind aus der Darstellung Abb. 12 erkennbar, wobei allerdings eine kleine Zeitverschiebung vorhanden ist, herbeigeführt durch die Unmöglichkeit der Feststellung der augenblicklichen Größe des Kohlensäuregehaltes der Verbrennungsgase.

Einrichtungen zur Messung des Zugunterschiedes.

Die Einrichtungen zur Messung des Zugunterschiedes können dem Wesen nach ähnlich sein, wie diejenigen zur Bestimmung des Unterdruckes.

Wird ein einfacher U-Rohrzugmesser nicht nur an dem einen Schenkel — wie bei Messung des Unterdruckes —, sondern an beiden Schenkeln angeschlossen, so erhält man einen Zugunterschiedmesser einfachster Art. In bezug auf seine Verwendungsmöglichkeiten gilt natürlich das gleiche, was in bezug auf den Unterdruckmesser gesagt war.

Genauer erhält man den Zugunterschied unter Benutzung des in Abb. 5 dargestellten Apparates, wenn er nicht nur am Ende d des Glasrohres, sondern auch am Glasgefäß bei e angeschlossen wird. Soll der Zugunterschied zwischen Fuchs und Feuerraum bestimmt werden, so wird von d eine Leitung nach dem Fuchs, von e eine solche nach dem Feuerraum geführt. Auf die Flüssigkeit im Gefäß a wirkt dann der Unterschied der Zugkräfte zwischen Feuerraum und Fuchs.

Auch der in Abb. 6 dargestellte Zugmesser kann ohne weiteres als Zugunterschiedmesser verwendet werden, wenn an d und c angeschlossen wird.

Bei Bestimmung von Zugunterschied empfiehlt sich bei diesen Flüssigkeitszugmessern die Anwendung eines Umstellhahnes h, Abb. 13, um beide Schenkel gleichzeitig mit den beiden Meßstellen in Verbindung bringen zu können.

Zur ständigen Ablesung des Zugunterschiedes durch den Heizer empfiehlt sich die Anwendung der vorgenannten Flüssigkeitszugmesser mit unmittelbarer Anzeige durch den Flüssigkeitsfaden weniger; vielmehr sind in diesem Fall Zugmesser mit Zeigerangabe vorzuziehen.

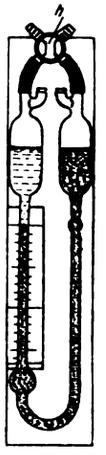


Abb. 13. Zugunterschied mit Absperrhahn und zwei Flüssigkeiten.

Der in Abb. 7 als Unterdruckmesser dargestellte Apparat kann in wenig veränderter Bauart auch als Zugunterschiedmesser Verwendung finden. Hierbei ist das Gehäuse, in welchem die ganze Einrichtung Platz findet, nach außen hin luftdicht verschlossen. — Die innere Einrichtung ist von derjenigen des Unterdruckmessers nicht verschieden. Unter die Glocke führt wiederum ein Rohr r, in das sonst vollkommen dicht geschlossene Gehäuse g, das Rohr r_1 (Abb. 14).

Wird das Rohr r an die Stelle des höheren Unterdruckes (Fuchs), das Rohr r_1 an die Stelle des geringeren Unterdruckes (Feuerraum) angeschlossen, so wirkt auf die Glocke b von innen her die Zugkraft im Fuchs, über der Glocke (im Raum des Gehäuses) die Zugkraft im Feuerraume. Somit kommt auf die Glocke der Unterschied beider zur Wirkung. Dementsprechend wird die Glocke, genau wie bei der Ausführung als Unterdruckmesser, in die Flüssigkeit hineingedrückt. Die Bewegung der Glocke wird in bekannter Weise auf einen Zeiger oder eine Schreibeinrichtung übertragen, welche in diesem Falle ebenfalls luftdicht nach außen hin abgeschlossen sein muß. Die sonstige Einrichtung ist auch die gleiche.

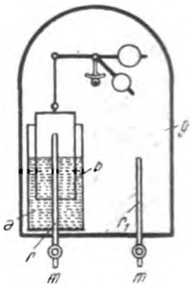


Abb. 14. Zugunterschiedmesser mit Tauchglocke.

In der Regel werden die beiden Rohre r und r_1 noch mit besonderen Absperr- und Umstellhähnen m, m_1 versehen, um ein bequemes An- und Abschalten bewerkstelligen und den Apparat gelegentlich auch als Unterdruckmesser benutzen zu können.

Soll der in Abb. 8 angegebene Zugmesser zur Angabe von Zugunterschieden benutzt werden, so wäre auch hier das

Digitized by Google

Gehäuse *b* luftdicht zu verschließen und der Anschluß *c* durch eine Rohrleitung von etwa 10 mm l. W. mit dem Feuerraum in Verbindung zu bringen, während der Zugmesser bei *f* mit dem Fuchs verbunden wird. Auf die Membrane kommt dann nur der Zugunterschied zwischen Feuerraum und Fuchs zur Wirkung. (Schluß folgt.) [483]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Anlage und Betrieb von Kupolöfen seit 1890. Trotz weitgehender und einschneidender Änderungen im Gießereibetriebe hat der Kupolofen im Prinzip die Form behalten, die er schon vor 25 Jahren hatte; die Abweichungen beschränken sich im wesentlichen auf Einzelheiten der Bauart und auf die Betriebsweise. Die in dieser Hinsicht am Kupolofen seit 1890 angebrachten Verbesserungen beschreibt H. Kloß[1]). Sie entspringen teilweise früheren Ideen, deren Verwirklichung an den damaligen Verhältnissen gescheitert war.

Zunächst versuchte man die Leistung des Ofens durch Vergrößerung des Durchmessers zu steigern, fand aber, daß hierdurch auch der Brennstoffverbrauch stark wuchs, weil der Wind die Beschickungssäule nicht mehr bis zur Ofenmitte durchdringen konnte. West suchte diese Schwierigkeiten durch Anwendung einer Blasdüse zu vermeinden, die er vertikal durch den Herd hindurch in den Schacht führte. Die feuerfeste Ummauerung der Düsen wurde aber bald zerstört und die Bauart somit unmöglich.

Schneider baute in den 90er Jahren einen Ofen mit vorgewärmtem Gebläsewind, den er oberhalb der Schmelzzone in das Mauerwerk einführte und durch einen spiralförmigen Kanal zu den Düsen leitete. Der Kanal wurde auf der Innenseite vom Mauerwerk, auf der Außenseite vom Ofenmantel begrenzt. Hierdurch wurde das Mauerwerk natürlich entsprechend dicker und schmolz trotz der kühlenden Wirkung des Windes, die sich aber in der Hauptsache auf die oberen Kanalgänge beschränkte, schon nach den ersten Schmelzungen ab. Heute ist diese Bauart wohl aus allen Gießereien verschwunden.

Ein in Deutschland wenig bekannt gewordener Ofen ist der Klein-Kupolofen von Baumann, dessen Schacht aus drei Teilen besteht; der unterste Teil ist auf Schienen fahrbar angeordnet und in ausgefahrenem Zustande nach vorn kippbar.

Auch in den 90er Jahren führte Mozer die tangentiale Zuführung des Windes ein; seine Bauart findet sich in der Hauptsache in Süddeutschland. 1900 trat die Firma Koch & Kassebaum, Hannover, mit einem Verfahren an die Öffentlichkeit, das die Abgase zur Vorwärmung der Gebläseluft verwendete. Der Koksverbrauch ist angeblich sehr niedrig gewesen (4—5%), Beweise hierfür liegen aber nicht vor. Die heißen Gase werden dabei kurz unterhalb der Gicht abgezogen und zur Vorwärmung des Windes in ein Röhrensystem geleitet. Denselben Zweck verfolgt der Ofen von Sturtevant unter Anwendung des Gegenstromprinzipes. Verschiedene Patente wurden auf Ofenkonstruktionen erteilt, die sich aber in der Praxis nicht bewährt haben.

Der von der Firma Hammelrath gebaute Ofen besitzt eine Vorrichtung zum Niederschlagen der Funken und hat sich, wahrscheinlich auf Grund dieser Eigenschaft, gut eingeführt. Ein weiteres Charakteristikum dieser Bauart besteht in der Anbringung zweier übereinanderliegender Windverteilungsringe; jede Düsenreihe wird aus einem besonderen Windsammler gespeist.

Einen Fortschritt bedeutete der Ofen von O. Meyer, indem jede Düse einen besonderen Schieber besitzt, und somit die Windmenge sowohl auf den Umfang als auch nach der Höhe eingestellt werden kann. Die Badische Maschinenfabrik Durlach führte um die Jahrhundertwende schlitzartig gebaute Düsen ein, die den Wind zugleich in nach unten geneigter Richtung einführen. In letzter Zeit hat die genannte Firma zudem noch die Düsen nach dem Vorschlage von O. Meyer abgeändert.

C. Rein ordnete zwei kleinere Öfen an einen Vorherd, oder drei kleinere Öfen an zwei Vorherde an und erreichte auf diese Weise eine verhältnismäßig große Menge geschmolzenen Eisens in kurzer Zeit. — Beachtung verdient die Bauart Sulzer, Ludwigshafen, die in der Hauptsache auf größere Schmelzleistungen zugeschnitten ist. Das Schachtprofil ist im wesentlichen zylindrisch und nur in der Schmelzzone eingeschnürt. Die Düsen, deren Zahl bis zu 12 beträgt, sind in zwei Reihen angeordnet. Bemerkenswert ist die Lage der Herdplatte, deren Ebene sich unter 15° nach dem Vorherd hin gegen die Horizontale neigt.

H. Krumrei konstruierte eine besondere Windzuführung, indem er das Ringrohr unterteilte und so ermöglichte, den Wind gleichzeitig durch alle Düsen oder auch nur gruppenweise in den Ofen zu führen. Aus diesem Ofen entstand die heute unter dem Namen Bestenbostel bekannte Bauart.

Seit einigen Jahren benützt die Firma Krigar & Ihssen in Hannover mit Windschiebern versehene Düsen; die Düsen sind dabei tangential angeordnet.

Von Bedeutung ist der kippbare Vorherd von Löhe, der in vielfacher Hinsicht als eine Verbesserung des Gießereibetriebes angesehen werden muß und dem auch heute noch zu wenig Beachtung geschenkt wird. Seine Form läßt einen geringen Drehungsradius zu.

[1]) Gießerei-Ztg. 1916, 15. Febr., S. 50—54; 1. März, S. 69—73; 15. März, S. 85—88.

Zum Schlusse sei noch ein Verfahren des Königl. Hüttenwerkes in Wasseralfingen erwähnt zum mechanischen Verschließen des Abstichloches. Der Vorgang des Zustopfens wird hierdurch wesentlich vereinfacht, zudem werden die nicht seltenen Augenverletzungen vermieden. Dipl.-Ing. C. Sutor. [709b]

Neues über Gaserzeuger, insbesondere für Braunkohlen. Neben der Gaserzeugung im kontinuierlichen Generatorbetriebe versprechen auch für die Nutzbarmachung der geringwertigen Braunkohlen die Fortschritte von großer Bedeutung zu werden, die neuerlich mit der restlosen Vergasung der Brennstoffe nach dem Wassergasverfahren unter Gewinnung der Nebenprodukte gemacht worden sind. Die Verwendung der Braunkohlen für die Wassergaserzeugung ist bisher gering gewesen. Die Ausbeute an Gas beträgt bei einer seit etwa 20 Jahren in Betrieb befindlichen Anlage 100—120 cbm aus 100 kg Braunkohle. Im Gegensatz zu der älteren Betriebsweise ist man jetzt bestrebt, die Gestehungskosten für das Gas durch Gewinnung von Nebenprodukten, wie Teer, Teeröle und Ammoniak, herabzusetzen. Von diesem neueren Verfahren sind das Doppelgasverfahren von Strache und das Trigasverfahren der Dellwik-Fleischer-Wassergasgesellschaft hervorzuhaben. Die bauliche Anordnung des Doppelgaserzeugers ist in der Literatur mehrfach beschrieben worden und kann daher als bekannt vorausgesetzt werden. Von Interesse sind Mitteilungen von Strache über Abnahmeversuche, die an der in Wien-Simmering ausgeführten Anlage während 72 Stunden ausgeführt worden sind. —

Es wurden aus 27 111 kg Rohkohle 33 180 cbm Gas oder 122 cbm Gas aus 100 kg Kohle erzeugt. Die Kohle hatte folgende Zusammensetzung: Wasser 1,98%, Asche 8,5%, Rohkoks 69,4%, Heizwert 7275 WE. Die Elementaranalyse, auf trockene Kohlen bezogen, zeigte: Kohlenstoff 76,9%, Wasserstoff 4,7%, Stickstoff 1,5%. Als Gesamtmittel des stündlich gemessenen oberen Heizwertes des Gases wurden 3270 WE. gefunden. Eine Durchschnittsprobe des Gases aller drei Tage ergab nachstehende unter I aufgeführten Werte.

	I	II
Kohlensäure	3,8%	4,2%
Schwere Kohlenwasserstoffe	1,0 „	1,2 „
Sauerstoff	0,2 „	0,2 „
Kohlenoxyd	34,0 „	32,6 „
Wasserstoff	50,2 „	51,6 „
Methan	4,6 „	6,2 „
Stickstoff	6,2 „	4,6 „

Der Heizwert des Gases war am zweiten und dritten Tage dadurch etwas herabgedrückt worden, daß der beim Schlacken am ersten Tage mit herausgezogenem Koks an den folgenden Tagen wieder mit verarbeitet wurde. Ein Gas, das ohne Kokszusatz erzeugt wurde, ergab die vorstehend unter II aufgeführte Durchschnittsprobe und einen oberen Heizwert von 3443 WE. Über die beim Doppelgasverfahren zu gewinnenden Mengen an Ammoniak und Teer sollen künftige Versuche näheren Aufschluß geben. Strache bemerkt noch, daß die angegebenen Zahlen immerhin schon den Wert des Doppelgasverfahrens zeigen, wenn auch hier noch nicht der Höchstwert der Leistungsfähigkeit erreicht sei, da in anderen Anlagen bis zu 160 cbm Doppelgas aus einer allerdings besseren Kohle erhalten worden seien.

Die Vergasung von Braunkohlen zu Doppelgas wurde im Städtischen Gaswerk in Bergedorf bei Hamburg erprobt, wo es sich gezeigt hat, daß die Braunkohle auch sehr wohl für die Doppelgasherstellung geeignet ist. Die Ausbeute an Doppelgas ist von der Art der Braunkohle abhängig und schwankt zwischen 80 und 100 cbm aus 100 kg Rohkohle, der Heizwert beträgt 3200—3400 WE. Trotzdem die Braunkohle bekanntlich keinen stückigen Koks ergibt, traten keinerlei Störungen beim Betriebe auf. Nur bei sehr feinkörniger Braunkohle ist ein hoher Winddruck erforderlich, um den Generator warm zu blasen, andernfalls sinkt bei gleichbleibendem Winddruck die Stundenleistung des Gaserzeugers. („Braunkohle“ vom 16. März 1917.) g. [718 a]

Zementdichtung. Die Dichtungen der Dampfkessel, Dampfmaschinen und verschiedenen Rohrleitungen bestanden früher aus Hartgummi, Leder, Asbest u. dgl. Da diese Materialien gegenwärtig sehr teuer und vielfach überhaupt nicht zu haben sind, hat man hier wie auf vielen anderen Gebieten Ersatzmittel anzuwenden versucht. Die vielseitige Verwendungsfähigkeit des Papieres hat man auch hier ausgenützt. Die Härte und Dicke des Preßpapieres kann bei entsprechender Bearbeitung beliebig variiert werden. Besonders größere Flächen, wie ausziehbare Dampfkessel, hat man mit Preßpapier gedichtet. Ob sich die daran geknüpften Erwartungen erfüllen werden, kann erst die Erfahrung lehren.

Ein früher viel benutztes Dichtungsmaterial, der Zement, ist von anderen Stoffen hauptsächlich wegen der bequemeren Anwendung verdrängt worden. Diese leicht und billig zu beschaffende Dichtung eignet sich für Rohrleitungen von Heißwasser und überhitztem

Digitized by Google

Dampf, ganz besonders aber für Mannlochdeckel. Bei richtiger Anwendung bewähren sich Zementdichtungen ganz gut und es lassen sich auch Deckelverschlüsse der Dampfzylinder und Kompressoren aller Art, Flanschenverbindungen und sonstige unebene Verbindungen dichten.

Das Gelingen der Zementdichtung ist von verschiedenen Einzelheiten, die jedoch leicht befolgt werden können, abhängig. Alte Anstriche, Rostschichten oder sonstige Auflagerungen müssen von den Dichtungsflächen sorgsam beseitigt werden. Die Gefäße, in denen der Zementbrei angerührt wird, müssen sauber, öl- und fettfrei sein. Um eine homogene Masse zu erzielen, soll der Zement auch körnerfrei sein.

Mitunter sind die Verschlußdeckel (bei gepreßten Mannlochdeckeln) mit einer Fuge zur Aufnahme der Dichtung vorgesehen; in diesem Falle wird der Zementbrei etwa 10—20 mm stark in diese aufgetragen. Der Deckel wird gleichmäßig eingesetzt und zunächst ganz leicht, und nach etwa 15—20 Minuten, wenn die Bindung eingesetzt hat, etwas angezogen. Nach dem Erhärten, welches erst nach mehreren Stunden zu erwarten ist, werden die Schrauben kräftiger angezogen.

Hat der Rand des Mannlochs keine Fuge, so muß diese improvisiert werden. Während es beim oberen Deckel auch ohne dieses Hilfsmittel bei einiger Geschicklichkeit gelingen wird, den Zement auf den Verbindungsrand zu packen, wird dieser von der unteren Dichtungsfläche infolge der Eigenschwere leicht abrutschen. Um das seitliche Abrutschen des Zements zu verhindern, legt man um die Dichtungsflächen einen Reifen (Bandeisenring), der passend lose auf dem Rande aufsitzt, damit er beim Anziehen des Deckels nachgeben kann. Bei der unteren Dichtung ist es ratsam, den Zementring erst nach dem Einhängen des Deckels aufzutragen, der etwa verschobene Ring kann dann leichter in seine Lage gebracht werden.

Bei einiger Geschicklichkeit wird die Dichtung sicher gelingen, falls aber der erste Versuch fehlschlägt, schrecke man vor der Wiederholung nicht zurück. Guter, bindefähiger Zement ist eine unumgängliche Voraussetzung. Zemente mit einem Kalküberschuß binden rascher als solche mit gewöhnlichem Kalkgehalte, weil erstere schneller trocknen. Man kann das Abbinden des Zements künstlich beschleunigen ohne die Haltbarkeit zu gefährden, wenn man demselben etwa 2% Natronwasserglas zusetzt. Nach einer anderen Vorschrift wird die Anfangsfestigkeit frischer Zemente größer, die Bindezeit länger und der Zement raumbeständiger, wenn man beim Anmachen desselben $^3/_4$ % gesättigte Chlorkalziumlösung hinzufügt. Neben den mit der Zementdichtung verbundenen Ersparnissen verbleibt die Genugtuung an der Unabhängigmachung der Rohstoffversorgung vom Ausland beigetragen zu haben. Karl Micksch. [709a]

Das „Densoskop". Von Z. Z. Biluchowski und K. Kling. Die neugegründete, in Lemberg in polnischer Sprache erscheinende Zeitschrift „Metan", welche alle Fragen der Erdgasindustrie behandelt, bringt über einen neuen und einfachen Apparat zur Bestimmung der Dichte von Gasen den obgenannten Artikel. — Das Densoskop beruht auch auf dem Prinzip der isothermen Ausströmung; es wird aber nicht wie bei den bisher allgemein gebräuchlichen Apparaten von Bunsen, Schilling u. a. die Zeit gemessen, welche ein bestimmtes Volumen braucht, um auszuströmen, sondern es wird in einem Gefäß, in dem sich das zu untersuchende Gas befindet, mittels Gummiballs oder Pumpe ein Überdruck erzeugt und das Gas dann ausströmen gelassen. Die Zeit, welche nötig ist, um einen bestimmten Druckabfall hervorzurufen (der an einem Quecksilbermanometer angezeigt wird), wird mittels Stoppuhr bestimmt.

Durch das Fehlen einer Sperrflüssigkeit für das Gas und durch den Umstand, daß das Quecksilbermanometer durch einen sinnreichen Doppelhahn gänzlich abzuschließen ist, ergibt sich, daß der Apparat leicht transportabel und immer betriebsbereit ist.

Ein weiterer großer Vorteil des Apparates besteht aber darin, daß man nicht mehr den Augenblick, in dem die Manometerflüssigkeit die Marken passiert, zu beobachten braucht. An zwei Stellen des Manometerrohres sind nämlich Platinkontakte eingeschmolzen. Durch Schließen und Öffnen des Stromes einer Taschenlampenbatterie an diesen Kontakten wird eine Stoppuhr ausgelöst und aufgehalten. Dadurch ist die Genauigkeit bei weitem größer als dies bei bloßer Beobachtung des Manometers mit dem Auge der Fall wäre; die Resulate hängen also nicht mehr von der Geschicklichkeit des Experimentators ab, wie z. B. beim Apparat von Bunsen.

Die Vorschaltung eines Rohres mit feuchter Watte oder eines Rohres mit Chlorkalzium vor das Densoskop ermöglicht sowohl die Bestimmung der Dichte von feuchten, als auch von trockenen Gasen.

Da die meisten Gase in Wasser mehr oder weniger löslich sind, sind auch wegen des Fehlens der Wasserabsperrung beim Densoskop die Resultate genauer als beim Bunsenschen Apparat. Außerdem ist das Densoskop zur Dichtebestimmung von stark wasserlöslichen Gasen, wie Chlor, Ammoniak oder schweflige Säure, verwendbar.

Referent, der durch die Liebenswürdigkeit der Herren Verfasser Gelegenheit hatte, sich von dem guten Funktionieren des Densoskopes selbst zu überzeugen, kann dasselbe auf Grund seiner Erfahrungen bestens empfehlen und wünscht diesem Apparat die weiteste Verbreitung. K. Glaser. [709g]

Steine als Brennmaterial. Einen eigenartigen Brennstoff zu entdecken, ist in Syrien einem deutschen Ingenieur gelungen. In dem petroleumführenden Gebiet von El Makarin im Dscharmuk-Tafindet sich eine Gesteinsorte, welche, zur Hälfte mit Brennholz vermischt, als Heizmaterial für Lokomotiven Verwendung finden kann und einen hohen Hitzegrad entwickelt. Die neue Befeuerungsart findet für Lokomotiven auf der Hedschasbahn, einerseits bis nach Afule, andererseits bis Damaskus und Aman über Deraa Verwendung.
G. Goldberg. [718 d]

Bücherbesprechungen.

Der praktische Maschinenwärter. Anleitung für Maschinisten und Heizer, sowie zum Unterricht in technischen Schulen. Von Paul Brauser und Joseph Spennrath 7. Auflage. Mit 40 Abb. Berlin W 1917, M. Krayn. Preis gebd. 1,50 ℳ.

Wie schon der Titel des Buches erkennen läßt, wendet sich sein Inhalt an Maschinisten und Heizer und ähnliche technische Kreise, und es ist die Absicht des Buches, jüngere Maschinisten und solche, die sich in diesen Beruf einführen wollen, durch möglichst einfache und faßliche Weise in ihre Wirksamkeit einzuführen.

Der Inhalt beginnt mit der Erläuterung über die Bestimmung der mechanischen Arbeit, die Bedeutung der Bezeichnung Pferdekraft und Klarlegung des Zusammenhanges zwischen Wärmeeinheit und Arbeitseinheit. Es wird dargetan, daß bei der Arbeit auch Verluste entstehen, deren hauptsächlichster die Reibung, über die leichtverständliche Erklärungen gegeben werden, als Ursache hat, und die durch geeignete Schmierung zu vermindern ist. Über geeignete Beschaffenheit der zu verwendenden Schmiermittel und deren Reinigung zwecks Wiederverwendung werden ausführlichere Anweisungen gegeben.

Der folgende Abschnitt ist der Beschreibung der einzelnen Teile der Dampfmaschine und deren Wirkungsweise gewidmet und beginnt mit Erläuterungen über die Anordnung und Ausführung der Dampfrohrleitung, an welche sich kurze Erörterungen über den Dampfzylinder und den Dampfkolben anschließen. Die Einfügung einer Schnittzeichnung von einer zusammengestellten Dampfmaschine dürfte an dieser Stelle das Verständnis der gegebenen Erklärungen beträchtlich unterstützen. Der Zweck des Schwungrades und des Regulators ist verständlich und genügend ausführlich dargelegt, doch erscheinen die Erklärungen über die drei hinsichtlich ihrer Wirkungsweise verschiedenen Regulatoren — statisch, astatisch und pseudoastatisch — zum Verständnis etwas knapp. In ausführlicher Weise wird die Wirkung der Expansion und die Wirkungsweise der Schiebersteuerung erörtert, wie auch über die übrigen Steuerungsarten — Hahnsteuerung, Ventilsteuerung, Kulissensteuerung — zum Verständnis genügend ausführliche Erläuterungen gegeben sind. Dieselben erscheinen zwar klar, doch vermißt man dabei die Abbildung eines Dampfdruckdiagrammes, wodurch das Verständnis des Steuerungsvorganges nur erhöht werden dürfte.

Ein weiterer Abschnitt ist der Besprechung der Mehrfachexpansionsmaschinen — Verbundmaschinen — gewidmet, während sich ein Schlußabschnitt mit dem Betrieb und der Wartung der Dampfmaschine beschäftigt.

Im ganzen genommen ist das Buch leicht faßlich geschrieben und ist sein Inhalt wohl geeignet, den beabsichtigten Nutzen zu bringen. Dosch. [776 c]

Die Grundgesetze der Wärmestrahlung und ihre Anwendung auf Dampfkessel mit Innenfeuerung. Von Ingenieur M. Gerbel. beh. aut. Zivil-Ingenieur und Dampfkesselinspektor. Mit 26 Textfiguren. Berlin 1917, Julius Springer. Preis 2,40 ℳ.

Dem Einfluß der strahlenden Wärme wurde im Dampfkesselbau und Dampfkesselbetrieb bis in die neuere Zeit nur eine verhältnismäßig geringe Beachtung geschenkt. Erst in den letzten Jahren ist man sich der Wichtigkeit und des beträchtlichen Einflusses, die der Betrag der durch Einstrahlung an den Kesselinhalt übergehenden Wärme auf die Kesselbauart und die Ausnutzung des Brennstoffes gewinnt, mehr als früher bewußt geworden. In der letzten Zeit sind verschiedene beachtenswerte Veröffentlichungen auf diesem Gebiete erschienen; doch sind die dabei auftauchenden Fragen ziemlich verwickelter Natur, so daß dadurch die Klärung nicht nach jeder Richtung hin vollkommen war. Um so mehr ist jeder Beitrag, der zur weiteren Klarstellung der Angelegenheit dienen kann, zu begrüßen und einer besonderen Beachtung wert.

Die Erörterungen in dem vorliegenden Buch gehen aus von der Stephan-Boltzmannschen Gleichung

$$W = C \cdot F \cdot \varphi \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right],$$

wonach die Größe der eingestrahlten Wärme außer von der Konstanten C und der Größe F der bestrahlten Fläche abhängig ist von dem sogenannten Winkelverhältnis φ (von der bestrahlten zur strahlenden Fläche), sowie von der 4. Potenz der Höhe der absoluten Temperaturen T_1 des strahlenden und T_2 des bestrahlten Körpers.

Der Verfasser richtet nun das Hauptaugenmerk bei seinen Erörterungen auf die Ermittlung des Winkelverhältnisses φ, d. h. des Verhältnisses derjenigen Wärmemengen, welche eine strahlende Fläche von bestimmter Größe auf irgendeine andere, in irgend einer Lage und einer bestimmten Entfernung zu ihr stehende Fläche abstrahlt. Dieses Winkelverhältnis ist für die Größe der durch Strahlung übergegangenen Wärmemengen zweifellos von Wichtigkeit, wenn auch nicht übersehen werden darf, daß die durch Strahlung übergehende Wärmemenge neben dieser Größe noch verschiedenen an-

Digitized by Google

deren Einflüssen unterliegt. An Hand von theoretischen Erörterungen, die durch praktische Beispiele unterstützt werden, ermittelt der Verfasser die Größe des Wärmeüberganges durch Strahlung für verschiedene Anordnung und Form der bestrahlten Heizfläche, wenn auch unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen; er erweitert damit in dankenswerter Weise die Klarstellung über den Zusammenhang und die Abhängigkeit der strahlenden Wärme von diesen Verhältnissen. Für jeden, der sich auf dem fraglichen Gebiete unterrichten will und sich mit den berührten Fragen beschäftigt, wird das Buch manches Wissenswerte und manche Anregung bieten; sein Studium kann für die in Frage kommenden Kreise nur empfohlen werden.

Dosch. [776 b]

Die Ausschaltung unseres Handels durch das Kriegswirtschaftsrecht — eine nationale Gefahr! Von Reichsgerichtsrat Dr. Neukamp. Berlin 1917. Otto Liebmann. Preis 3.— ℳ.

Von der Wahrnehmung ausgehend, daß Handel, Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft von dem Kriegswirtschaftsrecht in ihrer Existenz empfindlich bedroht sind, behandelt der als hervorragender juristischer und wirtschaftlicher Sachkenner bekannte Verf. zum ersten Male im Zusammenhang diejenigen staatssozialistischen Maßnahmen, die von der deutschen Gesetzgebung getroffen sind, um dem deutschen Volke das „Durchhalten" zu ermöglichen. Er untersucht, ob sich nicht die deutsche Organisation infolge der Überfülle von Verordnungen allmählich in eine Überorganisation umgestaltet hat, die den deutschen Handel dauernd zu schädigen geeignet ist. Der Verf. untersucht, welche Einwirkung die Festsetzung von Höchstpreisen, die Beschlagnahme und öffentliche Verteilung der Waren auf den Handel ausgeübt haben, inwieweit der Handel durch die landesrechtl. Ausfuhrverbote beeinträchtigt ist. Der Inhalt der Kriegswucherverordnung, insbesondere in seinen, den redlichen Handel ausschaltenden Wirkungen, wird dargelegt. Es folgt eine Darstellung der Kriegsgesellschaften, ihrer Einfuhr- nnd Vertriebsmonopole und deren unheilvollen Folgen, eine Betrachtung über die Bedeutung des deutschen Ein- und Ausfuhrhandels an der Hand eines umfassenden, auch statistischen Materials. Weiter wird klargelegt, welche schrankenlosen, das Handelsgewerbe jeglichen Rechtsschutzes beraubenden Befugnisse den Kriegswucherämtern beigelegt und welche Mittel zur Abhilfe der Mißstände geboten sind. In einem Rückblick stellt der Verf. gesetzgeberische Abänderungsvorschläge zusammen. Im Anhang sind die wichtigsten Gesetze, Verordnungen usw. in neuester Fassung abgedruckt. An dieser durch schlagende Ausführungen sich auszeichnenden Schrift werden ebensowenig Handel, Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft, insbesondere die gewerblichen Kreise vorübergehen können, wie Gesetzgebung, Parlamente und die Kriegswirtschaftsstellen. Mögen sie alle aus dieser Warnung von so objektiver Seite die erforderliche Nutzanwendung ziehen. Es wird Zeit dazu! [776 e]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 8, 11, 13.

1) **Zur Frage der Gewährleistung bei kohlensparenden Einrichtungen.** Von M. Störk. (Brk., Heft 39, 28. Dezember 1917, S. 317.)

Erörterung der Punkte, welche bei Erreichung der Gewährleistung für eine zu beschaffende, kohlensparende Einrichtung zu beachten sind. *D.*

2) **Torf und Torfverwertung.** Von Wilhelm Bersch. (Ztschr. f. Moork., Heft 5/6. 1917, S. 105.)

Bearbeitung des Torfes mittels Torfformmaschinen, die Destillation des Torfes, die sich nicht als wirtschaftlich erwies, Frank-Caro-Mond-Verfahren, Herstellung von Preßsteinen aus Torf, Versuche, den Torf zur Erzeugung von Spiritus und Herstellung von Papier und Pappe zu verwenden. Durch den hohen Wassergehalt des Torfes scheiterten die meisten Versuche. *D.*

3) **Verbrennungstemperatur und Schornsteinverlust.** Von R. Schwarzburger. (Brk., Heft 40, 4. Januar 1918, S. 326.)

Berechnung der Verbrennungstemperatur unter Berücksichtigung des Brennstoffheizwertes, des Luftüberschusses und der mittleren spezifischen Wärme der Gase. Berechnung und bildliche Darstellung des Schornsteinverlustes für verschiedenen Luftüberschuß und verschiedene Temperaturen der abziehenden Gase. *D.*

4) **Wie kann man Kohlen sparen.** Von Martin Geiger. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 23, 15. Dezember 1917, S. 185.)

In den meisten Betrieben gibt es Möglichkeiten, um an Brennstoff sparen zu können. Der Brennstoff soll unter Dach gelagert sein, in den Rückständen sollen brennbare Teile nicht vorkommen, gute Instandhaltung der Kessel, um ein Eindringen kalter Luft zu verhindern, gute Reinigung, gute Isolierung der Kessel und Rohrleitungen, Herbeiführung genügenden Kesselzuges, gegebenenfalls durch Gebläse, richtige Bedienung der Feuerung, gleichmäßiges Kesselspeisen. (Schluß folgt.)

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

Vgl. auch Auszug Nr. 9.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

5) **Ein neues Verfahren der Koksofenwanddichtung.** Von H. Grahn. (Glckf., Heft 45, 10. November 1917, S. 809.)

Beschreibung eines Verfahrens zur Herstellung dauernd dichter Kammerwände bei Koksöfen, wobei besondere Steine verwendet werden, die schwalbenschwanzförmige Ansätze aufweisen. Die Fugen werden mit Feuerzement in Mischung mit Steinmehl ausgefüllt. *D.*

6) **Die Wirtschaftlichkeit von Nebenerzeugnisanlagen für Kraftwerke.** Von G. Klingenberg. (St. u. E., Heft 1, 3. Januar 1918, S. 2.)

Durch den Krieg ist die besondere Aufmerksamkeit auf die restlose Ausnutzung der Kohle gelenkt worden. Die festen Brennstoffe und ihre Eigenschaften, Verarbeitung des Rohteers, Außenhandel in Steinkohlenteer, Gewinnung von Ammoniak, Entgasung der Kohle, Vergasung der Kohle, Bauart der Gaserzeuger, Berechnung des Wirkungsgrades eines Generators, Zusammenstellung von Ergebnissen an Mondgasanlagen. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

7) **Gasbehälter-Reparatur im Gaswerk Hannover.** Von Henke. (Jl. Gasbel., Heft 49, 8. Dezember 1917, S. 617.)

Beschreibung der Ausführung einer kürzlich stattgehabten Reparatur des großen Gasbehälters in Hannover, wobei die Reparatur ohne Störung der Gasversorgung ausgeführt werden mußte. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 5.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Vgl. auch Auszug Nr. 19.

8) **Chemisch-analytische Arbeiten aus dem Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.** Von C. F. Eichleiter und O. Hockl. (Mont. Rdsch., Heft 1, 1. Januar 1918, S. 7.)

Zusammenstellung einer größeren Anzahl von Elementaranalysen von Kohlen verschiedener Fundstätten in Österreich. *D.*

9) **Die rechnerische Nachprüfung und Ergänzung der Kuppelofengasanalyse.** Von Bernhard Osann. (St. u. E., Heft 52, 27. Dezember 1917, S. 1180.)

Vielfach sind die Analysen von Kupolofengasen falsch, da der CO-Gehalt nicht genügend genau festgestellt werden kann. Angabe einer rechnerischen Nachprüfung, die den Gehalt des Gases an Kohlensäure und Sauerstoff benutzt, welche beiden Werte leicht und sicher bestimmt werden können. *D.*

10) **Die Erwärmung von Platten, Wänden und Rohren.** Von Harald Perlitz. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 23, 15. Dezember 1917, S. 187.)

Schluß: Weitere Aufstellung von Gleichungen über den Wärmedurchgang durch Platten und Rohre. Der Wärmestrom, die verschluckte Wärmemenge an der Wand, die bis zur Erreichung des Endzustandes von der Wand insgesamt aufgenommene Wärmemenge, Wärmeleitung im Hohlzylinder. Mit Schaulinien. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 4, 10.

11) **Über die Wahl des zweckmäßigen Dampfkessel- und Feuerungssystems.** Von O. Kraushaar. (Brk., Heft 38, 21. Dezember 1917, S. 309.)

Besonderen Einfluß macht die Beschaffenheit des Speisewassers geltend, Vor- und Nachteile von Wasserrohrkesseln und Flammenrohrkesseln, Anlagekosten. Anführung eines besonderen Falles, in dem man sich für Flammrohrkessel entschied, hauptsächlich wegen des ungeeigneten Speisewassers. Die neu aufgestellten Kessel wurden mit Fränkelrosten ausgerüstet. *D.*

12) **Die Verwendung von Koks zur Dampferzeugung.** Von Alfr. Stober. (Jl. Gasbel., Heft 50, 15. Dezember 1917, S. 627.)

Angaben über die Versuche des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes A.-G., Versuchsfeuerung mit Kettenrost zur Verbrennung von Koks, Feuerung mit pendelnd aufgehängtem Stauer, Versuchsergebnisse am Versuchskessel, Feuerung mit Staubrücke von Steinmüller und von Siller und Jamart. Mit Abb. D.

Heft 51 vom 22. Deezmber 1917, Seite 639: Versuchsergebnisse mit Brechkoks 0 bis 70 mm Stückgröße, Wiedergabe des Berichtes des Rheinischen Dampfkessel-Überwachungsvereins über eine Anzahl Versuche mit dem gleichen Brennstoff. Die Versuche führten zu dem Ergebnis, daß bei den heutigen Einrichtungen die Verfeuerung von Brechkoks 0 bis 70 mm auf Wanderrosten sich wirtschaftlich nicht durchführen läßt. Wiltonfeuerung zur Verbrennung von Koksklein. Ergebnisse eines Verdampfungsversuches mit dieser Feuerung. Mit Abb. *D.*

13) **Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preußischen Eisenbahnverwaltung im Jahre 1913.** (Glasers Annalen, Heft 1, 1. Januar 1918, S. 1.)

Fortsetzung: Bestimmung der Verluste durch Leitung, Strahlung und Rauchgase, Zusammenstellung der Ergebnisse der Versuche zur Ermittlung der zweckmäßigsten Rostspaltbreiten an Lokomotiven. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

14) **Die Eisen- und Stahlgießereien der Birdsboro Steel-Foundry and Machine Comp. in Birdsboro, Pa.** Von Carl Irresberger. (St. u. E., Heft 52, 27. Dezember 1917, S. 1177.)

Kurze Beschreibung der Eisen- und Stahlgießereien, Leistungsfähigkeit, Größe, Lageplan, Anordnung, Flammofen mit von außen durch das Dach hindurch abhebbarem Deckgewölbe. Mit Abb. *D.*

15) **Schmelzen mit hochgepreßtem Gas.** Von C. Irresberger. (St. u. E., Heft 52, 27. Dezember 1917, S. 1191.)

Wiedergabe eines Vortrages von C. M. Walter aus „Engineering". Preßgas-Tiegelöfen in verschiedener Ausführung, einfacher und doppelter Preßgasmesser. Anordnung der Gaszuleitungen an den Öfen, Düsenanordnung. Mit Abb. *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

16) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem App., Heft 24, 25. Dezember 1917, S. 185.)

Fortsetzung: Angaben über den Energieverbrauch an Verdampfapparaten und die durch den Einbau von Schaumabscheidern hervorgerufene Druck- und Temperaturverluste, zweckmäßige Anordnung des Schaumabscheiders. Mit Abb. (Forts. folgt.)

857741

Digitized by Google

Häusliche Feuerungstechnik.

17) **Der eingeschränkte Betrieb bei Zentralheizungen, unter besonderer Berücksichtigung der Warmwasserheizungen.** Von Ernst Kohlke. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 50, 14. Dezember 1917, S. 393.)

Erörterung der Bedingungen, unter denen bei einer Warmwasserheizung ein sparsamer Betrieb erreicht werden kann. Vor allem ist auf Einhaltung einer bestimmten Vorlauftemperatur des Wassers, entsprechend der Außentemperatur zu achten. Schaulinien zur raschen Ermittlung der Vorlauftemperatur entsprechend einer bestimmten Außentemperatur. *D.*

18) **Der deutsche Kachelofen.** Von Rudolf Bernoulli. (Keram. Rdsch., Heft 51, 20. Dezember 1917, S. 300.)

Erörterungen über die nach dem Kriege einzuschlagenden Richtlinien über den Bau von Kachelöfen: Raumersparnis, große und glatte Oberfläche, geschmackvolle Form. *D.*

19) **Untersuchung eines Niederdruckdampfkessels für Braunkohlenbrikettfeuerung.** Von W. Mehl. (Gesundheitsing., Heft 50, 15. Dezember 1917, S. 493.)

Bericht über die an einem Niederdruckdampfkessel angestellten Versuche bei Verfeuerung von Braunkohlenbriketts. Zusammensetzung der Verbrennungsgase von Braunkohlenbriketts bei verschiedenem CO-Gehalt, Diagramme zur CO-Ermittlung für Braunkohlenbriketts, bildliche Darstellung des Verlaufes des Verbrennungsvorganges, Versuchsergebnisse, Wärmepreis, Wärmebilanz. Verfasser kommt zu der Ansicht, daß sich die Betriebskosten bei Verwendung von Briketts niedriger stellen. Zusammenstellung der Ergebnisse. *D.*

20) **Auszug aus der 24. Mitteilung der Prüfanstalt für Heiz- und Lüftungsanlagen der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin.** (Gesundheitsing., Heft 47, 24. November 1917, S. 461.)

Auszug aus der Arbeit „Untersuchung der Kachelöfen" von Fudikator. Der Wirkungsgrad des untersuchten Ofens ergab den Wert 83,3% bei einer Fehlergrenze von ±1%. *D.*

21) **Die Luftheizung der Fabrikräume.** Von E. Stadelmann. (Gesundheitsing., Heft 47, 24. November 1917, S. 463.

Nachteile gewöhnlicher Heizungen, Wesen und Vorteile der Luftheizungen, Regelung der Wärmeleistung, Erzielung der Raumtemperatur, Heizapparate, Luftbewegung und Berechnung der dazu erforderlichen Kraft, Geschwindigkeit und Art der Überführung der Luft in den Raum bei Zentralanlagen, Betriebskosten. *D.*

22) **Über den Betrieb der Heizungs- und Warmwasseranlagen im Kriegswinter 1917/18.** Von Alex. Marx. (Gesundheitsing., Heft 48, 1. Dezember 1917, S. 473.)

Infolge der beträchtlichen Kokseinschränkung müssen die Heizungen in diesem Jahre in anderer Weise betrieben werden, um mit dem zugeteilten Brennstoff auszukommen. Erörterung und Mitteilung von Regeln für den Heizer, um einen möglichst sparsamen Heizbetrieb zu erreichen. *D.* [792]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f, 15. L. 44 141. Aus einem feststehenden, wassergekühlten Oberteil und einem schwingbaren Unterteil mit Stauwalzen zusammengesetzte Stauvorrichtung für Wanderroste. Linke-Hofmann-Werke Breslauer Akt.-Ges. für Eisenbahnwagen-, Lokomotiv- und Maschinenbau, Breslau. 9. 5. 16.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12 r, 1. A. 28 877. Verfahren zur Reinigung des nach dem Generatorverfahren aus den Steinkohlen gewonnenen Teers bzw. seiner Rohdestillate. Allgemeine Gesellschaft für Chemische Industrie m. b. H., Berlin. 20. 12. 16.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e, 88. M. 59 796. Anlage zum Fördern feuergefährlicher Flüssigkeiten. Josef Muchka, Wien. 28. 6. 16.

81 e, 4. P. 35 960. Förderschnecke. Fa. G. Polysius, Dessau. 28. 8. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 k, 18. Sch. 52 063. Verfahren und Vorrichtung zum Messen des mittleren Druckes in den Zylindern von Kolbenmaschinen. Emil Schimanek, Budapest. 26. 6. 17. Ungarn 20. 6. 17.

42 e, 23. G. 43 840. Meßfederanordnung für Dampfmesser und ähnliche wärmebeeinflußte Meßgeräte. Max Gehre, Düsseldorf-Rath, Kanzlerstraße 17. 23. 3. 16.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 b, 18. A. 29 245. Pumpenanlage zur Speisung von Dampfkesseln mit Kondensat und zusätzlichem Speisewasser. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 14. 4. 17.

13 d, 29. H. 71 303. Vorrichtung zum Reinigen von Frischdampf. Chr. Hülsmeyer. Düsseldorf-Grafenberg, Richtweg 11. 20. 11. 16.

13 a, 20. V. 13 813. Dampfpfluglokomotivkessel mit zylindrischer Feuerbüchse und einem Heizröhrenlangkessel. A. Ventzki, Graudenz. 30. 4. 17.

13 a, 21. P. 35 428. Aus Formplatten gebildete Wärmeschutzbekleidung für Schiffskessel. Fa. A. C. Pohlmann, Wandsbek. 10. 1. 17.

13 d, 30. M. 60 471. Abdampfentöler mit in einem Gehäuse sich drehenden Flügeln. Emil Müller, Neugersdorf i. Sa. 4. 11. 16.

13 b, 2. W. 47 737. Rauchgasvorwärmer, bestehend aus einer oder mehreren hintereinander angeordneten Reihen stehender Röhren, die oben und unten miteinander verbunden sind. R. Wolf Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. 3. 4. 16.

13 b, 2. W. 48 690. Rauchgasvorwärmer, bestehend aus einer oder mehreren hintereinander geschalteten Reihen stehender Röhren, die oben und unten durch einen Querkanal miteinander in Verbindung stehen. R. Wolf Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. 3. 4. 16.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

40 a, 2. Z. 9 794. Verfahren zum Rösten von Schwefelkies usw. im Etagenofen. Zellstoffabrik Waldhof, Mannheim-Waldhof. 14. 10. 16.

40 a, 33. T. 21 186. Verfahren zur Herstellung druckfester Briketts aus Röstblende. Tellus Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenindustrie, Frankfurt a. M. 21. 12. 16.

18 b, 13. Sch. 51 458. Verfahren zur Herstellung von Stahl oder Flußeisen im Martinofen aus Alteisen (Schrott) und gepulvertem, festem Kohlenstoff. Johann Scheibner, Gleiwitz, Neudorferstr. 4. 25. 5. 17.

18 b, 20. M. 62 102. Verfahren zur Verhinderung der Garschaumgraphitbildung bei der Herstellung von hochsäurebeständigen siliziumhaltigen Eisengußlegierungen. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen. 19. 11. 17.

18 c, 3. B. 84 868. Verfahren zum Zementieren von Eisen und Stahl. Walter Beyer, Leipzig-Stötteritz, Weißestr. 22. 6. 11. 17.

31 a, 5. R. 42 688. Verfahren und Ofen zum ununterbrochenen Einschmelzen von Metallspänen. Carl Roitzheim, Cöln-Klettenberg, Klettenberggürtel 58. 18. 12. 15.

49 f, 6. T. 21 083. Rekuperativ-Wärmeofen, insbesondere für Mutterneisen. Albert Twer, Nassau a. Lahn. 17. 10. 16.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

32 a, 15. St. 30 341. Antriebsvorrichtung für Glasblasmaschinen mit mehreren um eine Säule umlaufenden Formensätzen. Carl Stupp, Cöln, Minoritenstraße 17. 23. 1. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f. 673 808. Gußeiserne Abstreifer für Kettenrostfeuerungen. Hans Schmidt, Neukölln, Hermannstr. 223. 12. 11. 17. Sch. 59 129.

24 f. 673 809. Autogen geschweißte Abstreifer mit Wasserkühlung für Kettenrostfeuerungen. Hans Schmidt, Neukölln, Hermannstr. 223. 12. 11. 17. Sch. 59 130.

24 f. 673 596. Einrichtung zur Verfeuerung von Koksgrus u. dgl. Arnold Irinyi, Altrahlstedt, u. Theodor Kayser, Berlin, Hindersinstr. 9. 19. 6. 16. I. 16 748.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12 f. 674 051. Behälter für gepreßte Gase. Julius Pintsch Akt.-Ges., Berlin. 4. 4. 16. P. 27 939.

26 e. 673 871. Vorrichtung zum kontinuierlichen Füllen von Generatoren. Fa. Heinr. Stahler, Niederjeutz, Lothr. 19. 11. 17. St. 21 737.

Meßgeräte und Meßverfahren.

47 g. 673 853. Elektro-Regulierventil für Sammelbeizungen. Hans Schaefer, Danzig, Hansaplatz 13. 27. 6. 16. Sch. 56 978.

47 g. 674 049. Regulierventil für Luft- oder Gasleitung. Max Butter, Aue. 17. 12. 17. B. 78 225.

24 f. 673 852. Elektrozugregulator für Sammelheizungen. Hans Schaefer, Danzig, Hansaplatz 13. 27. 6. 16. Sch. 56 977.

42 e. 674 096. Inhaltsmesser für Flüssigkeitsbehälter. Wilhelm Schmidt, Dortmund, Oestermärschstr. 41. 10. 12. 17. Sch. 59 262.

42 e. 673 514. Dampfmesser. Carl Heinrich Mattern, Hildesheim, Kaiserstr. 44. 5. 12. 14. M. 52 688.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

36 d. 673 245. Vorrichtung zum Ausschalten und selbsttätigen Einschalten der Gegengewichtswirkung an Rauchfängern in Lokomotivschuppen. Dr. Wilhelm Reese, Hannover, Bahnhofstr. 9, u. Ernst Köhler, Hannover-Stöcken, Ziegeleistr. 7. 2. 1. 17. R. 43 460.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

47 g. 673 232. Ventilanordnung, insbes. zum Abschlämmen von Dampfkesseln. Johann Schulte, Benrath a. Rh. 29. 11. 17. Sch. 59 224.

13 b. 673 954. Speisekopf für Dampfkessel, insbesondere für Lokomotiven. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. 12. 12. 17. K. 71 219.

13 b. 673 253. Abschluß für Speisewasservorwärmer. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen a. N. 14. 9. 17. M. 57 582.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

48 c. 673 644. Vorrichtung zum Wärmen der Beschickungsroste für Emaillieröfen. Georg Mahnke, Düsseldorf, Cranachstr. 21. 15. 11. 17. M. 57 949.

32 a. 673 962. Einrichtung an Gasgebläselampen für Gebläsetische zur Ersparnis von Gas. Wilhelm Juffa, Ilmenau. 14. 12. 17. J. 17 510.

80 c. 673 834. Brennofen für keramische Waren mit Halbgasfeuerung. Bruno Scheunert, Mahlis i. S. 7. 12. 17. Sch. 59 261.

80 c. 673 594. Drehrost für Schachtöfen zum Brennen von Zement, Magnesit u. dgl. Curt von Grueber, Berlin-Hohenschönhausen. 19. 11. 15. G. 38 809.

Häusliche Feuerungstechnik.

8 d. 673 879. Kochapparat für Gasplätteisen. Artur Liebisch, Berlin-Halensee, Westfälische Str. 57. 24. 11. 17. L. 39 486.

47 g. 673 366. Als Eck- und Durchgangsventil verwendbares Regulierventil für Niederdruckdampf-, Wasserheizungen u. dgl. Adolf Udet, München, Mauerkircherstr. 13. 1. 9. 16. U. 5309.

47 g. 673 367. Regulierventil für Niederdruckdampf- und Wasserheizungen. Adolf Udet, München, Mauerkircherstr. 13. 1. 9. 16. U. 5310.

34 a. 673 357. Heizvorrichtung für Koch-, Back-, Brat- und Wärmeverteilungszwecke. Georg Steinicke, Berlin, Luisenufer 33. 3. 12. 17. St. 21 776.

36 a. 673 608. Brennstoff ersparende Luftheizungsanlage im Zimmerofen und Küchenherd für Kachelöfen. Rudolf Preuß sen., Breslau, Gartenstr. 96. 2. 11. 17. P. 29 271.

36 a. 673 641. Vorrichtung zum Abdecken von Gaskochern zur Wärmeansammlung. Hermann Wallfisch, Dresden, Tischerstr. 16. 5. 11. 17. W. 49 346.

36 a. 673 653. Kochofen. Anna Aron, Charlottenburg, Wielandstr. 17. 30. 11. 17. A. 27 551.

34 a. 673 989. Abnehmbarer Spargaskocheraufsatz. Katharina Bqos, Bonn, Meckenheimer Str. 23. 28. 11. 17. B. 78 099. [791]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. FEBRUAR 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 10

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen. Von A. Dosch, Charlottenburg. Mit 28 Abbildungen (Schluß) . . 101

Umschau: Das Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug. (Mit Abb.) — Über die Verwendung von Koks in Gaserzeugern von Martinöfen. (Mit 2 Abb.) — Der „Brema"-Brennstoffsparer für Küchenherdfeuerungen. — Gesellschaft für Warenkunde E. V. in Hamburg 105

Bücherbesprechungen 106

Zeitschriftenschau 107

Patent- und Gebrauchsmusterliste 108

Die Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen.

Von A. Dosch, Charlottenburg.

Mit 28 Abbildungen. (Schluß von Seite 97.)

4. Der Doppelzugmesser.

a) Allgemeines.

Die im Abschnitt 2 und 3 angestellten Erörterungen haben dargetan, daß weder der Unterdruckmesser — gleichviel an welcher Stelle der Feuerungsanlage er angeschlossen ist — noch der Zugunterschiedmesser in völlig befriedigender und eindeutiger Weise eine Beurteilung der Verbrennungsvorgänge gestattet. Dies trifft um so mehr zu, je weniger gewissenhaft das Bedienungspersonal ist und je weniger Verständnis es für die Verbrennungsvorgänge hat. Die Anwendung der Zugmesser kann für solche Fälle naturgemäß auch nicht den Nutzen für den Feuerungsbetrieb mit sich bringen, der bei richtiger Verwertung der Angaben eintritt.

Betrachtet man z. B. den Fall, daß der Rost mit Schlacke in reichlichem Maße bedeckt sei. Durch eine geeignete Stellung des Zugschiebers kann wohl die Normalzugkraft (beim einfachen Zugmesser am Feuerraum) erreicht werden; damit allein ist jedoch keineswegs eine wirtschaftliche Verbrennung gewährleistet, weil eben der Verbrennungsluft der Zutritt zum Brennstoffe durch die auf dem Roste befindliche Schlacke erschwert wird. Obwohl also vom Unterdruckmesser eine normale oder unter Umständen eine etwas höhere Zugkraft angezeigt wird, verbrennt der Brennstoff mit ungenügender Luftmenge.

Andererseits zeigt z. B. der Zugunterschiedmesser auch einen großen Zugunterschied und damit ein großes Gasvolumen in den Zügen an, wenn die Brennschicht auf dem Roste abgebrannt ist, also die zutretende Luftmenge im Verhältnis zum verbrannten Brennstoff groß ist. Wurden die vorhergehenden Umstände nicht beachtet, so liegt der Gedanke nahe, es finde eine lebhafte Verbrennung bei Entwicklung eines großen Gasvolumens statt. Bei vollkommen gleichmäßigem Betrieb, wenn also die Zugschieberstellung unverändert bleibt, werden solche falsche Folgerungen zwar seltener gezogen; bei wechselndem Betrieb tritt dies hingegen leicht ein.

Es findet sich nun bei näherer Betrachtung, daß die verschiedenen Zugmesserangaben einander ergänzen, und zwar sowohl die Angaben eines an den Feuerraum und eines an den Fuchs angeschlossenen Unterdruckmessers, als auch eines Unterdruckmessers (am Feuerraum oder am Fuchs angeschlossen) und eines Zugunterschiedmessers.

b) Der Verbundzugmesser.
(Vereinigte Unterdruck- und Zugunterschiedmesser.)

Zunächst schien es, als ob in der Vereinigung eines Unterdruck- und eines Zugunterschiedmessers die beste Lösung der Überwachung von Feuerungen durch Zugmessung gegeben sei. Tatsächlich hat sich dieser vom Verfasser angegebene sog. Verbundzugmesser bereits in mehreren Tausenden von Exemplaren in die Praxis eingeführt und sich gut bewährt. Es wird sich indessen weiterhin zeigen, daß noch eine weitere Vereinfachung im später beschriebenen Doppelzugmesser möglich war, wodurch die Beurteilung der Verbrennungsvorgänge aus den Zugmesserangaben noch weiter vereinfacht, verschärft und übersichtlicher gestaltet wird.

Bei normaler Rostleistung und normal guter Verbrennung ist ein bestimmter Unterdruck im Feuerraum und ein bestimmter Zugunterschied zwischen Feuerraum und Fuchs vorhanden. Bleibt die Zugkraft vor dem Schieber unverändert und wird die Brennschicht durch Abbrand luftdurchlässiger, so tritt, wie schon mehrfach ausgeführt, eine größere Luftmenge in den Verbrennungsraum ein, das Gasvolumen wird größer. Die Folge davon ist der Rückgang des Wertes der Zugkraft über dem Roste und die Zunahme des Zugunterschiedes zwischen Fuchs und Feuerraum. Aus dem ersteren Werte würde man auf eine Entlastung des Rostes schließen, aus dem letzteren auf ein größeres Gasvolumen. Da ein solches bei gleicher Rostbedeckung und daher gleich guter Verbrennung nur dadurch hätte entstehen können, daß der Zug über dem Rost und damit auch vor dem Schieber verstärkt worden wäre, so ergibt sich daraus, da die Schieberstellung unverändert blieb, daß die Verbrennung mit zu großem Luftüberschuß erfolgt. Das größere Gasvolumen ist lediglich durch Zutritt einer größeren Luftmenge, nicht aber durch Verbrennung einer größeren Brennstoffmenge bei normal guter Verbrennung entstanden, was durch die kleinere Zugkraft über dem Rost erwiesen wird.

Bei zunehmendem Widerstand der Brennschicht — infolge hoher Schicht oder Ansammlung von Verbrennungsrückständen — wird bei gleichbleibender Zugkraft vor dem Schieber eine geringere Luftmenge in den Feuerraum eintreten. Die Gasmenge wird dementsprechend ebenfalls geringer. Die Folge ist das Ansteigen der Zugkraft im Feuerraum und die Abnahme des Zugunterschiedes zwischen diesem Wert und der Zugkraft vor dem Schieber. Aus dem

Digitized by Google

größeren Wert der Zugkraft im Feuerraum wäre zu schließen, daß der Rost einem größeren Luftdruck ausgesetzt ist, daß die Luft also mit größerer Kraft in den Feuerraum einströme. Andererseits wäre dem geringeren Wert der Zugdifferenz zu entnehmen, daß ein kleineres Gasvolumen durch die Züge streicht. Da nun aber die Zugkraft im Fuchs unverändert geblieben ist, so deuten diese beiden Angaben darauf hin, daß zu wenig Verbrennungsluft in die Verbrennung eingetreten ist und diese daher mit Luftmangel erfolgt.

Aus den beiden beschriebenen Vorgängen ist erkennbar, daß es möglich ist, aus den gleichzeitigen Werten der Zugkraft im Feuerraum und des Zugunterschiedes zwischen Feuerraum und Fuchs auf die Vorgänge bei der Verbrennung in eindeutiger Weise zu schließen. Das ist selbst dann noch mit ziemlicher Sicherheit der Fall, wenn sich die Beanspruchung der Feuerung, herbeigeführt durch Veränderung der Stellung des Zugschiebers verändert, obwohl alsdann auch die vorhergegangenen Angaben der Zugmesser zu beobachten sind.

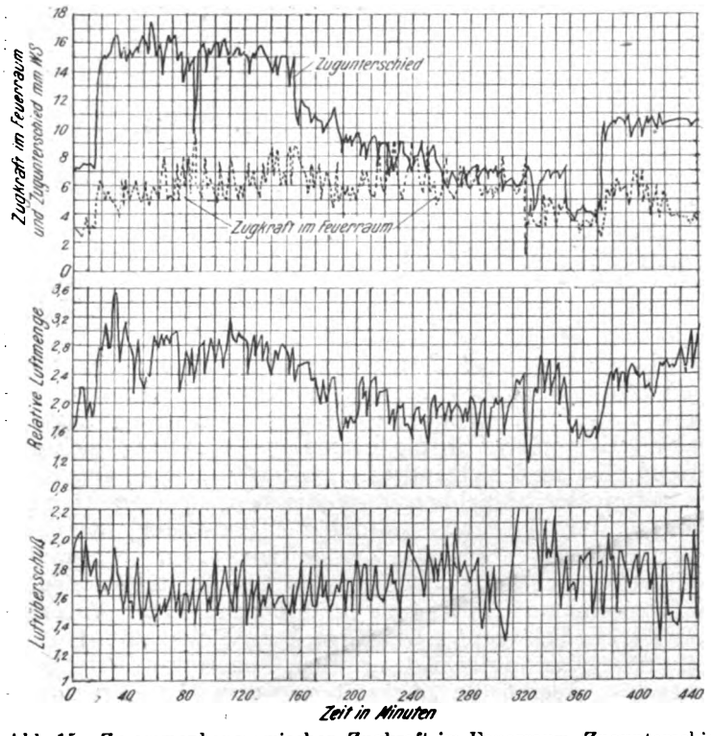


Abb. 15. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum, Zugunterschied, zugeführter Luftmenge und Luftüberschuß.

Wird z. B. die Beanspruchung des Rostes durch weiteres Öffnen des Zugschiebers größer; dann wird auch, bei gleich guter Verbrennung, wie vorher, eine größere Gasmenge durch die Feuerzüge strömen, gleichzeitig wird auch der Zugunterschied größer werden, während gleichzeitig auch die Zugkraft im Feuerraume etwas ansteigt. — Das Entgegengesetzte tritt ein, wenn die Kesselleistung kleiner wird. Der Schieber wird weiter geschlossen, und mit der Verringerung der Zugkraft im Fuchs wird auch der Zugunterschied kleiner, und ebenso geht der Wert der Zugkraft im Feuerraume etwas zurück.

Aus diesem Verhalten ergibt sich bei Angaben der Zugmesser, die von dem normalen Werte abweichen, die Regel, daß dabei entweder beide Werte höher oder beide niedriger zeigen müssen, wenn die Verbrennung unverändert gut erfolgen soll.

In Abb. 15 sind die Werte von Unterdruck im Feuerraum, Zugunterschied, Luftüberschuß und die Menge der eintretenden Verbrennungsluft (Gasmenge) in ihrem gegenseitigen Verlauf aufgetragen. Wie ersichtlich, bestätigt diese Darstellung das Gesagte im allgemeinen in guter Weise. Der Luftüberschuß wird größer, wenn, bei unveränderter Schieberstellung, die Zugkraft im Feuerraum fällt und der Wert des Zugunterschiedes ansteigt. Die Verbrennungsluft- bzw. Gasmenge zeigt sowohl hinsichtlich ihrer Tendenz als auch in bezug auf ihre verhältnismäßige Größe eine gute Übereinstimmung mit dem Wert des Zugunterschiedes zwischen Feuerraum und Fuchs. Jedenfalls läßt sich aus dieser Darstellung entnehmen, daß der Verbundzugmesser wohl geeignet ist, über die Vorgänge bei der Verbrennung und die Höhe der Beanspruchung der Feuerung zu unterrichten. Dies um so mehr, mit je mehr Verständnis die Zugvorgänge beobachtet werden.

c) Die Bauart des Verbundzugmessers.

Der Verbundzugmesser vereinigt, wie schon aus den vorhergehenden Darlegungen hervorgeht, zwei Apparate in sich, einen Unterdruck- und einen Zugunterschiedmesser. Er besteht bei der Ausführung ohne Registrierung (Abb. 16 und 17), aus dem nach außen hin geschlossenen Gehäuse *a*, in welchem zwei einzeln für sich gebrauchsfähige Zugmeßvorrichtungen untergebracht sind. Sie bestehen aus den dünnwandigen Metallglocken *c* und *c'*, die durch dünne Stangen *d* und *d'* an je einem auf der entgegengesetzten Seite mit Gewicht beschwerten Hebel aufgehängt sind und in eine nicht verdunstende Flüssigkeit (Paraffinöl) eintauchen, mit der sie Hohlräume bilden. Die Flüssigkeit befindet sich in den beiden getrennten Gefäßen *b* und *b'*.

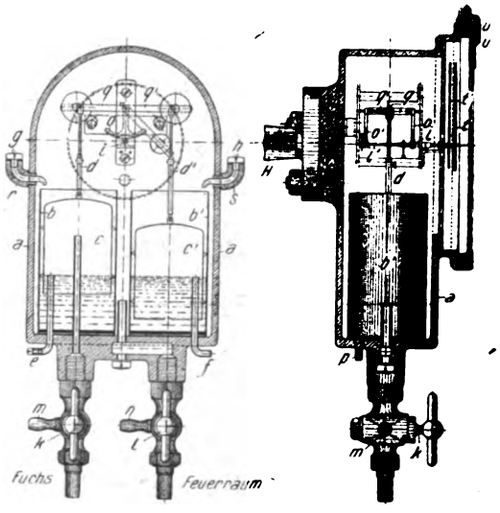


Abb. 16 und 17. Verbundzugmesser mit Anzeige.

Durch die Gestänge *d q o* und *d' q' o'* übertragen die beiden Glocken ihre Bewegung auf die zwei Zeiger *t* und *t'*, die sich, unabhängig voneinander, um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt drehen und vor der gleichen Skala spielen. Während des Betriebes ergibt sich ein Bild der Zeigerstellungen, wie es etwa in Abb. 18 dargestellt ist.

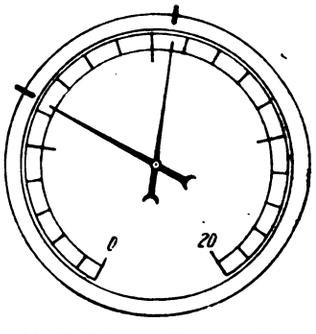


Abb. 18. Zeigerstellung des Verbundzugmessers mit Anzeige.

Der Raum des sonst nach außen hin vollkommen dicht geschlossenen Gehäuses *a* steht mit dem Absperrhahn *l* in Verbindung, welcher durch eine etwa 10 mm weite Metallrohrleitung an den Feuerraum der betreffenden Feuerung angeschlossen ist. Der Raum unter der einen Glocke *c* ist durch ein Rohr mit dem zweiten Umstellhahn *k* verbunden, von dem eine zweite Leitung nach dem Fuchs führt. Der Innenraum der zweiten Glocke *c'* erhält Verbindung mit der äußeren Luft, was durch das Rohr *f* geschieht.

Infolge der getroffenen Anordnung herrscht in dem Raume des Gehäuses *a* der Unterdruck im Feuerraume, unter der einen Glocke *c* wirkt der Unterdruck im Fuchs, unter der zweiten Glocke *c'* der atmosphärische Druck. Dementsprechend kommt auf die Glocke *c* der Zugunterschied zwischen Fuchs und Feuerraum zur Wirkung, die Glocke *c'* hingegen wird sich nach der Höhe des Unterdruckes im Feuerraum einstellen. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Drehrichtung der beiden, diese Zugkräfte angebenden Zeiger von Null an gerechnet die gleiche ist, weshalb auch nur eine Skala erforderlich ist.

Außen am Gehäuse befinden sich zwei von Hand einstellbare Zeigermarken *u u*, welche, entsprechend den zu-

Digitized by Google

gehörigen Zeigern, in verschiedenen Farben gezeichnet sind. Diese Zeigermarken werden auf die, durch einen Versuch zu ermittelnden günstigsten Zugunterschied- und Unterdruckwerte zu stellen sein.

Der Zugmesser wird auch mit selbsttätiger Schreibeinrichtung geliefert. Dabei wird die Bewegung der beiden Glocken auf zwei Schreibhebel übertragen. Sie bewegen sich an einem mit Zeit- und Zugeinteilung versehenen, auf eine Uhrwerkstrommel aufgewickelten Papierstreifen auf und ab, die der Zeit entsprechend gedreht wird. Der Ausschlag der beiden Schreibfedern erfolgt von der Nullinie aus nach der gleichen Richtung, d. h. bei Zunahme der

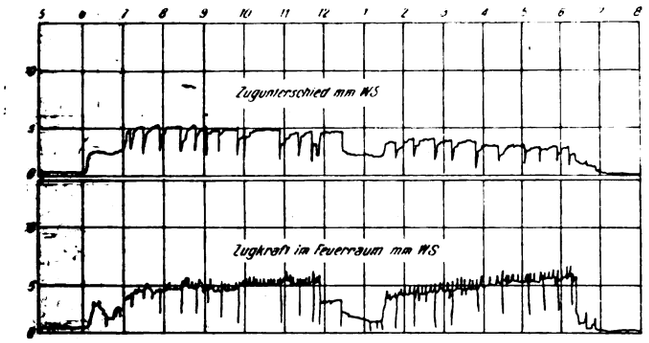


Abb. 19. Aufzeichnungen des Verbundzugmessers an einer Feuerung mit mechanischer Beschickung.

Zugkraftwerte nach oben, bei Abnahme nach unten. Die den beiden Schreibfedern zugehörigen Nullinien liegen übereinander, so daß sich zwei gesonderte, übereinander befindliche, nicht durcheinander laufende Schreiblinien ergeben. Abb. 19 stellt ein an einer Feuerung mit mechanischer Beschickung gewonnenes Diagramm eines solchen Verbundzugmessers dar.

d) Der Doppelunterdruckmesser.

(Gleichzeitige Unterdruckmessung im Fuchs und im Feuerraum.)

Der vorher beschriebene Verbundzugmesser bietet zwar in allen Fällen einen eindeutig bestimmten Anhalt darüber, welche Vorgänge sich bei der Verbrennung abspielen. Eine gewisse Unvollkommenheit besteht jedoch auch bei ihm in bezug auf die Übersichtlichkeit der abgelesenen Werte.

Je nach den verschiedenen Feuerungs- und Kesselbauarten sind bei den Zeigerstellungen des Verbundzugmessers bei Vorhandensein der besten Zugkraftwerte drei verschiedenartige Stellungen der beiden Zeiger zueinander möglich, nämlich

1. Zugunterschied größer als Zugkraft im Feuerraume,
2. Zugunterschied und Zugkraft im Feuerraume annähernd gleich,
3. Zugunterschied kleiner als Zugkraft im Feuerraume.

Die Stellungen der beiden Zeiger verändern sich während des Betriebes gegeneinander, wobei beide Zeiger größere oder kleinere Werte anzeigen können als normal und auch ein gegenseitiger Wechsel der beiden Zeigerstellungen eintreten kann.

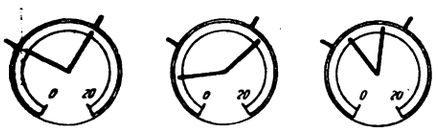


Abb. 20. Zeigerstellungen des Verbundzugmessers: Zugunterschied größer als Zugkraft im Feuerraume. a = Luftüberschuß, b = Luftmangel.

Ist der Wert des Zugunterschiedes wesentlich höher als derjenige des Unterdruckes im Feuerraume (Abb. 20), so bleibt die Stellung des Zeigers für den Unterdruck unter allen Verhältnissen unter derjenigen des Zeigers für den Zugunterschied, sowohl bei Luftüberschuß (a, Abb. 20) als auch bei Luftmangel (b, Abb. 20). Hierbei würde sich also die einfache Regel ergeben, daß der Winkel zwischen den beiden Zeigern annähernd der gleiche bleiben soll; wird er größer, so ist Luftüberschuß, wird er kleiner, so ist Luftmangel vorhanden.

Diese Idealstellung der Zeiger ist indessen meist nicht vorhanden, in der Regel stehen die beiden Zeiger näher zusammen (Abb. 21). In diesem Falle gestaltet sich die Übersicht nicht so einfach wie vorher beschrieben. Wohl wird auch hier der Zeigerwinkel größer, wenn der Luftüberschuß zunimmt; hingegen kreuzen sich die beiden Zeiger bei Luftmangel, und der Zeiger für den Zugunterschied nimmt seine Stellung unterhalb desjenigen für die Zugkraft im Feuerraum ein. Die vorher angegebene einfache Regel besteht also hier nicht mehr. Für einen Kundigen ist ja ohne weiteres ersichtlich, daß sich dem Wesen nach an der Wirkungsweise der Einrichtung nichts geändert hat; das Bedienungspersonal wird jedoch nicht selten durch die vertauschte Stellung der Zeiger verwirrt und weiß daraus nicht das Richtige abzulesen.

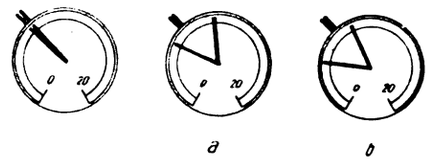


Abb. 21. Zeigerstellungen des Verbundzugmessers: Zugunterschied und Zugkraft im Feuerraume annähernd gleich. a = Luftüberschuß, b = Luftmangel.

Ähnliches ergibt sich auch bei dem Vorhandensein einer größeren Zugkraft im Feuerraum als dem Zugunterschied. Hier tritt im allgemeinen das Umgekehrte ein, wie im Fall 1: Mit kleiner werdendem Winkel zwischen den beiden Zeigern wird der Luftüberschuß größer, mit größerem Winkel hingegen kleiner. Indessen können sich auch hier, je nach der Normalstellung, die Zeigerstellungen derart ändern, daß der Zeiger für den Zugunterschied einen größeren Wert anzeigt (a, Abb. 22).

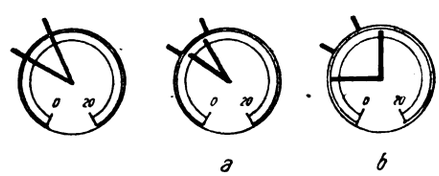


Abb. 22. Zeigerstellungen des Verbundzugmessers: Zugunterschied kleiner als Zugkraft im Feuerraume. a = Luftüberschuß, b = Luftmangel.

Somit bietet der Verbundzugmesser, trotz seiner an sich guten Eigenschaften, doch vielfach für das Bedienungspersonal nicht das, was ein Kundiger aus seinen Angaben zu entnehmen vermag. Auch das Ablesen der Diagramme ist nicht immer ganz einfach und setzt ein gewisses Einarbeiten in das Wesen des Apparates voraus.

Die gleichzeitige Beobachtung im Feuerraume und im Fuchs vermeidet nun auch die vorher erwähnte Unvollkommenheit, da die Zugkraft im Fuchs unter allen Verhältnissen über derjenigen im Feuerraume bleibt, und daher eine Kreuzung der Zeigerstellungen niemals eintreten kann. Das Bedienungspersonal wird also rein mechanisch dazu geführt, diejenigen Handhabungen auszuführen, welche die geeignetsten sind zur Herbeiführung einer wirtschaftlichen Verbrennung, wie nachstehend näher ausgeführt.

Bei normaler Rostleistung und normal guter Verbrennung sind ein bestimmter Unterdruck im Feuerraume und ein bestimmter Unterdruck im Fuchs vorhanden. Wird die Zugschieberstellung nicht verändert und wird beispielsweise die Brennschicht durch Abbrand luftdurchlässiger, so nimmt die Zugkraft im Feuerraume ab, der Zeiger dafür geht zurück. Da gleichzeitig die Zugkraft im Fuchs annähernd gleich bleibt, so wird damit angezeigt: Die aus der geringeren Zugkraft im Feuerraume folgende geringere Belastung des Rostes kann nicht die Folge einer geringeren Beanspruchung des Rostes sein, sondern sie ist durch einen höheren Luftüberschuß hervorgerufen. Dieser ist somit größer als normal.

Bei wachsendem Widerstand der Brennschicht — infolge hoher Schichtung oder Ansammlung von Verbrennungsrückständen — wird bei unveränderter Schieberstellung eine geringere Luftmenge in den Feuerraum eintreten. Die Folge ist die Erhöhung (Ansteigen) der Zugkraft im Feuerraume. Die Zugkraft im Fuchs ist dabei, abgesehen von unbedeutenden Beeinflussungen, unverändert geblieben. Hieraus folgt: Die aus der erhöhten Zugkraft im Feuerraum anscheinend folgende Belastung des Rostes kann nicht die Folge einer

Digitized by Google

höheren Beanspruchung des Rostes sein, sondern ist veranlaßt durch den Eintritt einer geringeren Luftmenge; diese ist also kleiner als normal.

Wird nun weiterhin die Beanspruchung des Rostes — zunächst bei normal guter Verbrennung — tatsächlich verstärkt, indem der Zugschieber weiter geöffnet wird, so steigen beide Zugkräfte an, bei einer Verringerung der Rostbeanspruchung werden beide Zugkräfte kleiner. Hierbei ist es jedoch unter allen Verhältnissen ausgeschlossen, daß der Wert der Zugkraft jemals höher werden könne als die Zugkraft im Fuchs. Bei Angabe der beiden Zugkräfte an der gleichen Skala durch zwei um den gleichen Mittelpunkt sich drehende Zeiger wird daher wohl ein größerer oder kleinerer Winkel von den beiden Zeigern eingeschlossen werden können, ein Kreuzen der Zeiger ist jedoch ausgeschlossen und Unklarheiten sind bei den Zeigerstellungen vermieden.

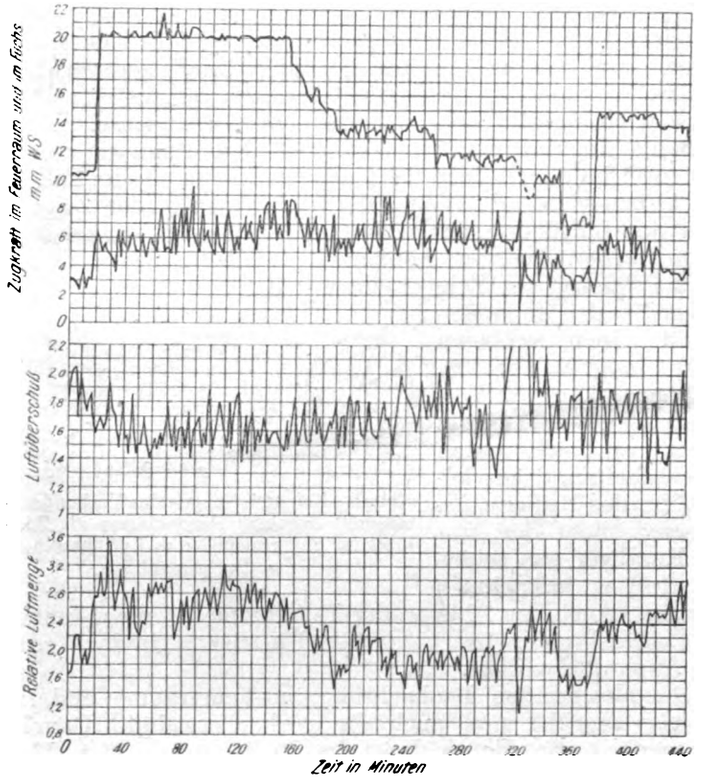


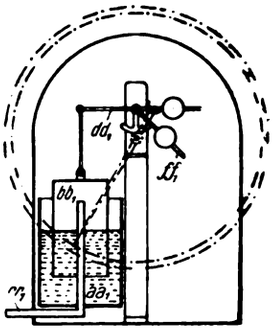
Abb. 23. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum, Zugkraft im Fuchs, zugeführter Luftmenge und Luftüberschuß.

Zur nochmaligen Übersicht des Gesagten sind in Abb. 23 die Werte des Unterdruckes im Feuerraume und im Fuchs, Luftüberschuß und Menge der eintretenden Verbrennungsluft (Gasmenge) in ihrem gegenseitigen Verlaufe bei einem ausgeführten Versuche aufgetragen. Der Luftüberschuß wird größer, wenn die Zugkraft im Feuerraume bei unveränderter Schieberstellung und daher annähernd gleichbleibender Zugkraft im Fuchs, kleiner wird und umgekehrt. Ein Maß für die Größe der in jedem Augenblick vorhandenen Gasmenge bildet der Unterschied zwischen beiden Zugkraftwerten; dabei ist es ganz gleichgültig, ob sich nur einer oder beide der Werte verändert haben.

Die Bauart des Doppelunterdruckmessers.

Bei der nur anzeigenden Ausführung des Doppelzugmessers sind in einem nach außen hin staubdicht (nicht luftdicht) abgeschlossenen Gehäuse zwei voneinander unabhängige Unterdruckmesser untergebracht (Abb. 24 und 25).

In der Richtung der Zeigerachse sind zwei Gefäße a und a_1 nebeneinander gestellt, die bis zu einer bestimmten Höhe mit einer nichtverdunstenden Flüssigkeit gefüllt sind. Die beiden Glocken b, b_1 sind durch Stangen an den zweiarmigen Hebeln d, d_1 beweglich aufgehängt, die ihrerseits mit den schräg abwärts gerichteten Hebeln f, f_1, welche Belastungsgewichte tragen, starr verbunden sind. Die Hebel d, d_1 stehen mit je einem Zahnradsegment in starrer Verbindung, das in kleine, auf gesonderten Achsen vorgesehene Triebrädchen eingreift, wodurch die Bewegung der Glocken d, d_1 auf diese Achsen und die damit in Verbindung stehenden beiden Zeiger e, e_1 des Apparates übertragen werden.



Unter die Glocken b und b_1 führen durch die Böden der Gefäße a, a_1 die beiden Luftrohre r, r_1, die durch Rohrleitungen mit den beiden Meßstellen im Fuchs und im Feuerraum verbunden werden. Wirkt am Ende dieser Rohre ein Unterdruck, so werden die Glocken b bzw. b_1 entsprechend tief in die Flüssigkeit hineingesaugt (bzw. durch den atmosphärischen Druck gedrückt), und die Größe der Zugkraft wird durch den zugehörigen Zeiger an dem gleichen Zifferblatt angegeben.

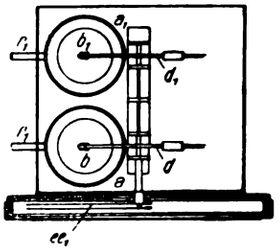
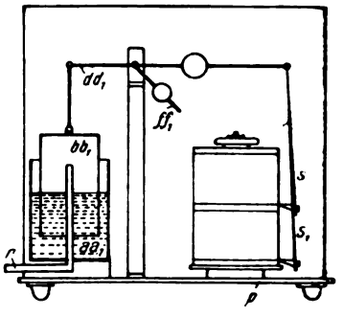


Abb. 24 u. 25. Doppel-Unterdruckmesser mit Anzeige.

Die Ausführung des Apparates mit selbsttätigem Schreibwerk (ohne Anzeige) zeigen Abb. 26 und 27. Dem Wesen nach ist die Einrichtung die gleiche. An dem längeren Arm der Hebel d, d_1 befinden sich alsdann die nach unten hängenden Schreibstangen s, s_1, von denen die eine länger ist als die andere, so daß die beiden Schreibfedern in der gleichen Vertikalen übereinander schreiben.

Es ist zweckmäßig, für die Bedienung und Überwachung zwei getrennte Apparate zu verwenden: für diesen Zweck nur mit Schreibeinrichtung, für jenen nur mit Anzeige an rundem Zifferblatt. Hierbei wäre jede einzelne Feuerung mit einem Doppelunterdruckmesser mit Anzeige zu versehen, der für das Bedienungspersonal bestimmt sein soll. Für eine Gruppe von Feuerungen (oder Kesseln) kann auch nur ein Schreibapparat beschafft werden, der nacheinander durch ein Hahnsystem an die verschiedenen Feuerungen ohne Vorwissen des Bedienungspersonals angeschlossen wird.



Bei dem beschriebenen Apparat ist eine Verwirrung des Bedienungspersonals bei wechselnder Zeigerstellung ausgeschlossen. Der die Zugkraft im Feuerraume angebende Zeiger muß selbstverständlich stets unterhalb des Zeigers für die Zugkraft im Fuchs stehen, gleichviel ob der Unterschied zwischen den beiden Zugkraftwerten groß oder klein ist. Von den beiden Zeigern ist stets ein Winkel eingeschlossen, der sowohl darüber unterrichtet, ob der Luftüberschuß groß oder klein ist, als auch, wie groß die Beanspruchung des Rostes im Augenblick ist.

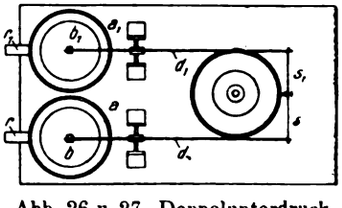


Abb. 26 u. 27. Doppelunterdruckmesser mit Schreibeinrichtung.

Es gelten dafür die folgenden einfachen Regeln:

1. Für normal gute Verbrennung ergibt sich bei einer bestimmten Zeigerstellung für die Zugkraft im Fuchs ein bestimmter Winkel zwischen beiden Zeigern (a, Abb. 28).

2. Ist der als normal festgestellte Zeigerwinkel bei unveränderter Stellung der Zugkraft im Fuchs größer geworden, so ist die eintretende Luftmenge größer als normal und dementsprechend auch der Luftüberschuß (b, Abb. 28).

Digitized by Google

3. Ist der Zeigerwinkel bei gleich gebliebener Zugkraft im Fuchs kleiner als normal, so ist die eintretende Luftmenge zu gering, es ist unvollkommene Verbrennung zu befürchten (*c*, Abb. 28).

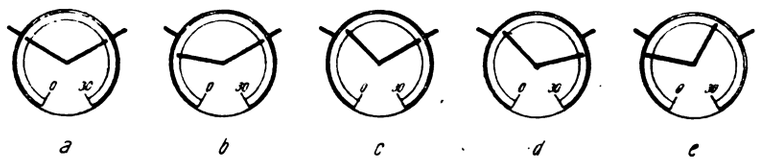


Abb. 28. Zeigerstellungen des Doppelunterdruckmessers.

4. Soll bei erhöhter Zugkraft im Fuchs die Verbrennung eine gleich gute sein als unter normalen Verhältnissen, so hat auch die Zugkraft im Feuerraume einen höheren Wert anzuzeigen (*d*, Abb. 28).

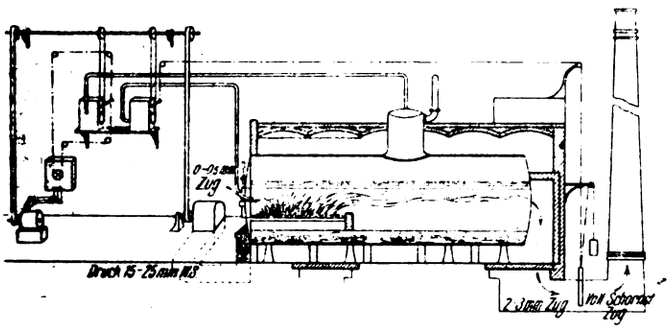
5. Soll bei verminderter Zugkraft im Fuchs die Verbrennung eine gleich vollkommene sein wie unter normalen Verhältnissen, so soll auch die Zugkraft im Feuerraum etwas vermindert sein (*e*, Abb. 28).

Diese Regeln sind tatsächlich so einfach, daß sie wohl auch von einem weniger geschulten Personal verstanden und richtig verwendet werden können. [483]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Das Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug. (Mit Abb.) Die Hauptursache der Unvollkommenheit des Dampfkesselbetriebes beruht auf der Unvollkommenheit und Unzuverlässigkeit der Grundlagen, auf die er sich aufbaut. Dem Heizer ist es bei größeren Anlagen nicht möglich, alle von ihm verlangten Arbeiten in der richtigen Weise zu erledigen. Ein Augenmerk sollte er auf die Stellung der Rauchschieber haben; bei dessen richtiger Bedienung würde er dadurch sehr ermüdet, weshalb die Veränderung der Schieberstellung während des Betriebes meist unterbleibt, wodurch jedoch namhafte Wärmeverluste, bis zu 30%, entstehen können. Bei 8% CO_2 der Verbrennungsgase beträgt der Luftüberschuß 120%, bei 10% noch immer 80% der theoretisch erforderlichen Luftmenge. Der Kohlensäuregehalt der Verbrennungsgase soll also möglichst hoch sein. Die sonst vorhandenen Einrichtungen lassen dies nicht dauernd erreichen. Man hat besondere Gebläse zur Erreichung dieses Zweckes empfohlen. Bei Anwendung von Dampfstrahlgebläsen werden 10—15% des erzeugten Dampfes verbraucht, bei Saugzuganlagen wird dem Brennstoff leicht überschüssige Luft zugeführt. Unterwind erscheint in dieser Hinsicht günstiger, doch ist dabei eine sachgemäße Regelung erforderlich. Diese Regelung erfolgt durch das Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug von L u x.



Feuerungseinrichtung mit ausgeglichenem Zug.

Das Verfahren geht von dem Bestreben aus, die Erfordernisse des wirtschaftlichen Ganges einer Feuerung nicht mehr dem guten Willen und der Willkür des Heizers zu überlassen. Bei dem Verfahren hat der Schornstein nicht mehr den Zweck, die Zuführung der Verbrennungsluft zum Brennstoff zu regeln, da für diesen Zweck Unterwind angewendet wird; der Schornstein soll lediglich zur Abführung der Verbrennungsgase dienen. Das Wesen des Verfahrens besteht darin, daß dem Brennstoff mehr Luft zugeführt wird, sobald der Dampfdruck zu sinken beginnt, dagegen die Luftzufuhr eingeschränkt wird, sobald der Dampfdruck die gewünschte Höhe übersteigt. Der Dampfdruck wird somit auf gleicher Höhe erhalten und Schwankungen werden ausgeglichen. Dabei wird die Stellung des Rauchschiebers den Schwankungen in der Menge der entstehenden Verbrennungsgase angepaßt; die Zugkraft wird in einer solchen Höhe eingestellt, daß im Feuerraum weder Unterdruck noch Überdruck entsteht. Dadurch ist der Vorteil erreicht, daß bei geöffneter Feuertüre keine Luft in den Feuerraum eintreten kann, ebensowenig durch Risse und Spalten im Mauerwerk. Ein weiterer Vorzug des Verfahrens ist das Arbeiten mit geringster Menge von Abgasen, wodurch die Leistungsfähigkeit vorhandener Kamine gesteigert und Neuerrichtung von Kaminen entbehrlich gemacht werden kann. Der Grund liegt in der Erreichung eines hohen Kohlensäuregehaltes (also geringen Gasvolumens für 1 kg Brennstoff) bei ausgeglichenem Zug.

Die Einrichtung für Anwendung des ausgeglichenen Zuges besteht entsprechend der obenstehenden Abbildung aus einem Ventilator zur Erzeugung des Unterwindes nebst Antrieb für den Ventilator, einem vom Dampfdruck beeinflußten Unterwind- und einem durch den Luftdruck im Feuerraum gesteuerten Rauchschieberregler. Der Unterwindregler beeinflußt selbsttätig die Zufuhr des Unterwindes entsprechend den Schwankungen des Dampfdruckes im Kessel, indem dieser Regler auf eine in die Unterwindleitung eingebaute Drosselklappe einwirkt. Die Schwankungen im Dampfdruck beeinflussen die Steuereinrichtung des Unterwindreglers in dieser oder jener Richtung, je nachdem der Druck steigt oder fällt.

Der Rauchschieberregler beeinflußt die Stellung des Rauchschiebers im Verhältnis der unter den Rost zugeführten Luftmenge (Unterwind), wobei bei stärkerer Luftzufuhr der Rauchschieber mehr geöffnet wird, um die größere Menge an Verbrennungsgasen abzuführen und umgekehrt. Es soll dadurch erreicht werden, daß im Feuerraum kein Unterdruck herrscht, während von da ab bis zum Rauchschieber eine allmählich zunehmende schwache Zugkraft vorhanden ist, unbeeinflußt von der in der Zeiteinheit entwickelten Menge an Verbrennungsgasen. Es ist erforderlich, daß jeder Kessel seinen eigenen Rauchschieberregler erhält, während für mehrere, auf eine gemeinsame Leitung arbeitende Kessel e i n Unterwindregler genügt.

Seitens des Württembergischen Revisions-Vereins sind an einer, mit dem Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug versehenen Kesselanlage Versuche vorgenommen worden, deren Ergebnisse sich wie folgt zusammenfassen lassen: Ohne die Einrichtung war eine Zugkraft im Feuerraum von 8 mm WS erforderlich, gegenüber 0,5 bis 1 mm mit der Einrichtung. Die Zugkraft am Rauchschieber betrug 2 mm, bei einer Kesselbeanspruchung von 16 kg etwa 3 mm WS. Die Regelung erfolgte selbsttätig. Die Schwankungen im Dampfdruck betrugen $^1/_{10}$ Atm. Die Dampferzeugung konnte bei Verfeuerung von Kesselkoks von 12 auf 16 kg/qm Heizfläche gesteigert werden, die Temperatur des überhitzten Dampfes um etwa 50°, während sich die Abgangstemperatur um 50° verminderte. Der Dampfpreis konnte durch die Möglichkeit, einen billigeren Brennstoff zu verfeuern, ganz erheblich verbilligt werden. (W. u. G., Nr. 9/10, 1917.)

D o s c h. [692 l]

Über die Verwendung von Koks in Gaserzeugern von Martinöfen. (Mit 2 Abb.) Die Vergasung von Koks in Gaserzeugern bietet für gewöhnlich keine besonderen Schwierigkeiten. Wo solche auftreten, sind sie zumeist darauf zurückzuführen, daß der Koks entweder in zu großen Stücken verwendet wird, woraus sich leicht eine mangelhafte Reduktion der Kohlensäure ergibt, oder daß er zu grusig ist und alsdann dem gleichmäßigen Durchtritt der Vergasungsluft zu großen Widerstand bietet. Zur Verschlackung kann der Gaserzeuger ferner dann neigen, wenn der Koks mit Brennstoffen gemischt wird und die Aschenbestandteile der Gemische zusammen eine Schlacke von niedrigerer Schmelztemperatur ergeben.

Das aus Koks hergestellte Generatorgas besitzt im allgemeinen der Gasanalyse nach dieselbe Zusammensetzung wie das aus Steinkohlen erzeugte. Trotzdem zeigt jedoch der praktische Betrieb ein verschiedenartiges Verhalten bei der Verwendung im Martinofen. Zur Prüfung der auffälligen Erscheinung, daß trotz reichlicher Mengen und guter Beschaffenheit des Gases mit reinem Koks der Schmelzgang nicht in derselben Zeit durchzuführen ist wie mit Steinkohlen, wurden vor kurzem an einem Martinofen von 35—40 t Einsatz Versuche angestellt. Während mit einem Gas, das aus einem Drittel Koks und zwei Dritteln Steinkohle hergestellt war, einwandfrei geschmolzen werden konnte, war es schon schwierig mit gleicher Koks- und Kohlenmenge zu arbeiten, während mit reinem Koks die Schmelzung überhaupt nicht zu beenden war. Durch richtige Einstellung der Luftzufuhr gelang es zwar, im Ofen eine lange Flamme zu erzeugen und sehr hohe Temperaturen zu entwickeln. Trotzdem arbeitete das eingeschmolzene Bad nicht in der gewünschten Weise.

Bei genauer Beobachtung der Flamme ergab sich nun, daß diese auffällig bestrebt war, sich nach dem Gewölbe hin zu entwickeln. Auf eine Entfernung von etwa einem Drittel der Herdlänge behielt sie noch die Führung aus dem Gaszug, doch dann flatterte sie gewissermaßen auseinander, im Gegensatz zu der Flamme aus Steinkohlengas, die sich auf das ganze Bad legte (vgl. Abb. 1 und 2). Hierin dürfte die Ursache für den veränderten Ofengang gefunden sein. Die mit Koksgeneratorgas im Ofen entwickelte Wärme wird weniger dem Bade zugeführt, sondern verteilt sich mehr im ganzen Ofenraum.

Dieses verschiedenartige Verhalten von zwei Gasen, die der Analyse nach einander sehr ähneln, dürfte wahrscheinlich auf das Vor-

Digitized by Google

handensein bzw. Fehlen von Kohlenwasserstoffdämpfen zurückzuführen sein. Leider liegen über das Verhalten von Kohlenwasserstoffen bei der Erzeugung hoher Temperaturen wenig sichere Beobachtungen vor. Ein Teil der von den Gasen mitgeführten Kohlenwasserstoffverbindungen, der in den hocherhitzten Gaskammern nicht zersetzt worden ist, wird im Verein mit ausgeschiedenem Kohlenstoff in den Ofenraum gelangen, wo der verglühende Kohlenstoff der Flamme die Leuchtkraft verleiht. Das aus Koks hergestellte Generatorgas besitzt nur wenig Kohlenwasserstoffverbindungen. Deshalb erhalten die Flammen auch nur geringe Leuchtkraft. Weshalb jedoch die Flamme auch die Führung im Ofen verliert, bleibt vorläufig

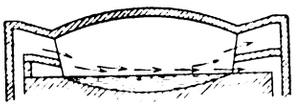


Abb. 1.

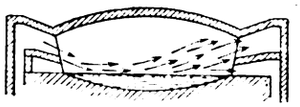


Abb. 2.

noch ungeklärt. Man könnte annehmen, daß die Volumenverhältnisse hierbei von Bedeutung sind. Zu den aus Steinkohle im Gaserzeuger gebildeten Gasmengen kommen noch in den Gaskammern die durch Zersetzung der Kohlenwasserstoffdämpfe gebildeten Gase. Wird demnach als Ersatz für Kohle nur soviel Koks vergast, daß die in den Gaserzeugern gebildeten Gasmengen gleichbleiben, so würden, gleiche Erhitzung in den Kammern vorausgesetzt, bei Koks geringere Gasvolumina durch die Heizzüge gehen. Damit würde die Geschwindigkeit des Gasstroms verlangsamt, wodurch eine Abweichung von der ordnungsmäßigen Flammenführung erklärt wäre. Auf Grund dieser Überlegungen wurde bei den Versuchen mit Koks die Gaszufuhr verstärkt. Die Flammenführung wurde jedoch dadurch nicht geändert. — Eine Lösung dieser für die Verwendung von Koks in hüttenmännischen Betrieben äußerst wichtigen Frage wird wohl nur durch planmäßig angestellte Versuche zu finden sein und wahrscheinlich auf eine besondere Gestaltung der Ofenköpfe hinauslaufen. *g.* [692 e]

Der „Brema" Brennstoffsparer für Küchenherdfeuerungen. Er besteht aus einem feuerfesten, zylindrischen oder konischen Mantel von rundem oder quadratischem Querschnitt. Der Einsatz wird frei auf den Rost gestellt. Seine Höhe muß so gewählt werden, daß der Abstand zwischen Unterkante-Herdplatte und Oberkante-Einsatz mindestens 5 und höchstens 10 mm beträgt. Der außerhalb des Einsatzes befindliche Teil der Rostfläche wird abgedichtet, was in einfacher und zweckmäßiger Weise mit Papier und darauf gestreuter Asche geschieht, eine Arbeit, die ohne weiteres von jedermann vorgenommen werden kann.

Das Charakteristische der Vorrichtung besteht darin, daß die Rostfläche verkleinert und die Planrostfeuerung gleichsam in eine kleine Füllfeuerung verwandelt wird. Indem dadurch eine zwangsweise stets gleichmäßige Bedeckung der Rostfläche gewährleistet ist, beseitigt der Einsatz in erster Linie den Hauptübelstand, unter dem die Herdfeuerungen zu leiden haben, nämlich die Verbrennung des Heizstoffes mit unverhältnismäßig großem Luftüberschuß.

Der Brennstoff wird von oben durch das mittlere Ringstück der Herdplatte eingebracht. Die durch den Einsatz hervorgerufene Verkleinerung des Feuerraumes bewirkt außerdem eine Wärmeeinsparung, zumal der Einsatz außen mit Asche, einem schlechten Wärmeleiter, umgeben ist. Die beim Verbrennen des Heizstoffes entwickelte Wärme wird also innerhalb des Einsatzes zusammengehalten und gelangt vorzugsweise auf dem Teil der Herdplatte, der dem Querschnitt des Einsatzes entspricht, zur intensiven Wirkung. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß der Einsatz jederzeit wieder entfernt, also der ursprüngliche Zustand der Herdfeuerung wieder hergestellt werden kann.

Bevor die Einrichtung in den Handel gebracht wurde, ist sie dem technischen Leiter der Heiztechnischen Prüfungsanstalt des Töpfergewerbes Sitz Dresden, dem beratenden Heizungsingenieur Mehl, Dresden, zur Prüfung übergeben worden. Die eingehenden Untersuchungen, die stets unter gleichen Bedingungen durchgeführt wurden, haben in der Hauptsache folgendes ergeben.

Durch die Verwendung des Einsatzes entstehen nicht unerhebliche Ersparnisse. Die Erzielung gleicher Wärmeleistungen stellt sich mit dem Einsatz billiger bei böhmischer Braunkohle 28%, bei Steinkohle 41%, bei Schmelzkohle 58%, bei Briketts 63% und bei Gaskoks 64%, und zwar bei ein und derselben Beanspruchung der Herdplatte, die etwa mittleren Verhältnissen entsprach; oder mit anderen Worten die Erzeugungskosten pro 1000 WE sind mit dem Einsatz 1,4 bis 2,7 mal niedriger.

Der Einsatz bietet als weiteren wirtschaftlichen Vorteil das fast restlose Ausbrennen des Brennstoffes.

Da die Heizwirkung durch den Apparat auf den über ihm liegenden Teil der Herdplatte beschränkt wird, so gelangt das Wasser in nicht über dem Einsatz aufgestellten Gefäßen nicht zum Kochen. Die bisher mit einem kleinen Einsatz von zylindrischer Form durchgeführten Versuche konnten daher zunächst nur seinen Wert für kleine Haushaltungen dartun. Die Maschinenfabrik Bremen G. m. b. H. hat den Apparat inzwischen in größeren Ausmessungen sowie in konischer Form herausgebracht und dadurch sein Fassungsvermögen erhöht, und die Oberfläche des glühenden Brennstoffes und die Heizfläche selbst in der gewünschten Weise vergrößert. Npt. [790 g]

Gesellschaft für Warenkunde E. V. in Hamburg ist ein Bindeglied zwischen wissenschaftlicher Forschung und praktischer Betätigung. Die Gemeinnützigkeit der „Gesellschaft für Warenkunde" besteht darin, daß sie

a) kostenlos ihren Mitgliedern, den Behörden und wissenschaftlichen Anstalten Einsicht in ihre Sammlungen gewährt und gewünschte Auskünfte schriftlich erteilt;

b) für die Bedürfnisse der Industrie und des Handels eintritt und sie durch geeignete Fingerzeige und aktuelle Materialien tatkräftig unterstützt.

Um ihrer Aufgabe gerecht zu werden, bedient sich die „Gesellschaft für Warenkunde" eines Institutes, das eine Fachbibliothek, ein Archiv für Warenkunde, ein Archiv für Wirtschaftsgeographie, eine besondere Sondergruppe von Archiven über Technologie, angewandte Maschinentechnik, Warenfälschungen, Patentschriften, Konservierungsverfahren, für Verkehrsfragen, eine warenkundliche Sammlung und eine Zentralkartothek enthält.

Das Arbeitsprogramm steht in erster Linie auf technischem Boden. Die Gesellschaft ist von Anfang an darauf bedacht, alles das aufs strengste fernzuhalten, was als innere und äußere Politik, als einseitige Interessen der Wirtschaft und als kurzsichtige Unduldsamkeit auch nur im entferntesten aufgefaßt werden könnte. Mit Vereinen, Gesellschaften und Einrichtungen, die verwandte oder ähnliche Zwecke verfolgen, will sie nach aller Möglichkeit und unter Wahrung der gegenseitigen Selbständigkeit im besten Einvernehmen leben und zusammenarbeiten. Nach dem Gesagten dürfte es außerordentlich zu begrüßen sein, daß die Darstellungen der „Gesellschaft für Warenkunde" aufs eingehendste mit dem Technischen in einer Form verbunden sind, die jedermann gestatten, die ihm gebotene Belehrung zu verarbeiten und nutzbringend zu verwerten. — Der Sitz der „Gesellschaft für Warenkunde" befindet sich in Hamburg, I., Levantehaus. [790a]

Bücherbesprechungen.

Das Kalkbrennen im Schachtofen mit Mischfeuerung. Von Berthold Block. Mit 88 Abbildungen im Text. Leipzig 1917. Otto Spamer. Preis geh. ℳ 12,50, geb. ℳ 15,50.

Ernst Mach verdanken wir das kluge Wort, daß die „Fähigkeit, sich zu wundern" ein wesentliches Erfordernis des Naturwissenschaftlers sei. Der Verfasser des vorliegenden Buches verfügt in hohem Grade über diese wertvolle Fähigkeit. Es ist eine wahre Freude, beim Studium des Bandes immer von neuem staunend zu erkennen, eine wie außerordentlich interessante Beschäftigung das Kalkbrennen eigentlich ist, oder — Scherz bei Seite — wie der Verfasser einer anscheinend so einfachen und speziellen Aufgabe die interessantesten Gesichtspunkte für seinen Sonderzweck und für den allgemeinen technischen und wissenschaftlichen Fortschritt abzugewinnen weiß. Nicht, daß man durchweg mit seinen Ausführungen einverstanden sein könnte. Im Gegenteil reizen seine Ausführungen z. B. über die Verdampfungstheorie der Kohlensäure usw. teilweise stark zum Widerspruch. Aber überall steht neben anscheinend umfangreicher praktischer Erfahrung ein selbständiger und durchaus unbefangener Denker der bereit ist, sich über alles zu wundern und jedem Warum? mit allen Mitteln zu Leibe zu gehen.

So wird der Kalkofen vor unserem geistigen Auge geradezu lebendig und schüttet eine Fülle von Erkenntnissen und Aufgaben über uns aus, die auf den verschiedensten technischen und wissenschaftlichen Gebieten Widerhall wecken. Zweifellos wird ein kluger Kalkbrenner den größten Nutzen vom Studium dieses Buches haben. Aber jeder Feuerungstechniker, Eisenhüttenmann, Generatorfachmann, Physikochemiker, Kolloidchemiker wird für seine Zwecke wertvolle Anregungen, Aufklärungen, neue Gesichtspunkte und Methoden — kurz, Nachdenkliches aller Art finden.

Das Buch ist herzlich zu empfehlen. Möchte es auf anderen technischen Gebieten zahlreiche Nachfolger finden! Der Verlag hat das Werk vortrefflich ausgestattet. Wa. O. [789c]

Die Grundgesetze der Wärmeleitung und ihre Anwendung auf plattenförmige Körper. Von Fritz Kraus, Ingenieur, beh. aut. Inspektor der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungsgesellschaft, Wien. Mit 37 Textfiguren. Berlin, Julius Springer. Preis ℳ 2,80.

Vielfach begnügt man sich in der Praxis mit der Kenntnis der Temperaturverhältnisse, wie sie sich für den Beharrungszustand ergeben, in welchem die Temperaturen unveränderlich geworden sind oder um einen Mittelwert schwanken. Mitunter ergibt sich jedoch die Notwendigkeit, den Vorgängen, die sich vor Erreichung dieses Beharrungszustandes, also etwa während der Inbetriebsetzung von Dampfkesseln und Apparaten abspielen, erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die während dieser Zeit in den Wandungen sich ergebende Wärmeverteilung und die damit zusammenhängenden Materialbeanspruchungen sind in weitestem Maße beeinflußt von der Wärmeleitfähigkeit der verwendeten Materialien und den Gesetzen, welchen sie unterliegen.

In vorliegender Schrift wird die Temperaturverteilung untersucht, welche sich in erwärmten plattenförmigen Körpern von erheblicher Wandstärke (200 mm) vor Erreichung des Beharrungszustandes ergeben. Zu diesem Zwecke entwickelt der Verfasser zunächst die Gesetze über die Wärmeleitung in festen Körpern und die Beeinflussung der Temperatur in irgendeinem Querschnittselement dieses Körpers, deren Höhe sich als Funktion des Ortes (der Entfernung des Querschnittselementes von einem bestimmten Festpunkte) und der Zeit ergibt. Denn die Frage, deren Beantwortung bei derartigen Untersuchungen immer gewünscht werden wird, ist die, welche Temperatur in einem bestimmten Querschnittselement des Körpers nach

Digitized by Google

einer bestimmten Zeit unter gegebenen Verhältnissen vorhanden sein wird. Die eingehenden Erörterungen des Verfassers werden unterstützt durch praktische Beispiele und durch bildliche Darstellung des Temperaturverlaufes unter wechselnden Temperaturverhältnissen auf beiden Seiten des betrachteten plattenförmigen Körpers.

Wenn auch die Verwendung von plattenförmigen Körpern von so erheblicher Stärke, wie sie der Verfasser in bezug auf die angegebenen Verhältnisse untersucht, unter Anwendung hoher Temperaturunterschiede — abgesehen etwa von Umfassungswänden von Feuerungen — nicht alltäglich sein dürfte, so werden doch die in dem Buch enthaltenen Darlegungen, da sie eine klare Darstellung der Vorgänge bei der Wärmeleitung bringen, allen Kreisen erwünscht sein, die sich mit der Beurteilung und Beantwortung derartiger Fragen zu befassen haben.

Dosch. [776 d]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 u. 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 10, 22.

1) **Torf als Brennstoff und seine Verwendung in Haus- und Industriefeuerungen.** Von A. Birk. (Mitt. Moork., Heft 22, 15. November 1917, S. 405.)

Arten des Torfes, Gewinnung des Torfes, Heizwert und Zusammensetzung verschiedener Brennstoffe, Verdampfungsfähigkeit, erforderliche Luftmenge. Verwendung von Torf in Zimmeröfen, allgemeine Regeln für die Bedienung und Verwendung von Torföfen, Verwendung von Torf in Zentralheizungen, Verwendung von Torf in Industriefeuerungen, Versuchsergebnisse. Verwendung von Torf als Brennstoff in besonderen gewerblichen Betrieben. *D.*

2) **Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung.** Von Pradel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 1. 4. Januar 1918, S. 1.)

Beweglicher Treppenrost von Hofmann, Wanderrost von Billig, Entleerungsvorrichtung der Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Zugregler von Helm und Kaesbohrer, Verfahren der Maschinenfabrik Oerlikon zur Reinigung von Fabrikschornsteinen, Verfahren von Julius Pintsch A.-G. zur Anwendung von Generatorgas zur Beheizung von Dampfkesseln. Mit Abb. *D.*

3) **Neuerungen an Wanderrosten, insbesondere für Braunkohlenfeuerung.** Von Pradel. (Brk., Heft 37, 14. Dezember 1917, S. 301.)

Rostunterstützung von Iserman, Kettenrost von Ternieden, Abstreifer der Wanderrostwerke G. m. b. H., Abstreifer von G. J. Kreußel. Mit Abb. *D.*

4) **Die deutsche Braunkohle.** Von Paul Firle. (Brk., Heft 41, 11. Januar 1918, S. 337.)

Kurze Erörterung über die zweckmäßige Verwendung der Braunkohle, ob als Rohkohle oder in Brikettform. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß in der Nähe der Gruben Rohkohle und erst in weiterer Entfernung Briketts verwendet werden sollten. *D.*

5) **Unterwindfeuerungen im Großkraftbetriebe.** Von Pradel. (Brk., Heft 42, 18. Januar 1918, S. 345.)

Allgemeines über die Anwendbarkeit von Unterwindfeuerungen. Kridlo-Unterwindrost mit Wurfbeschicker, Versuchsergebnisse mit dieser Feuerung, wobei ein Wirkungsgrad von 0,6% bei Verwendung von Lösche als Brennstoff festgestellt wurde. Unterwindfeuerung der Evaporator-A.-G. Mit Abb. (Schluß folgt.) *D.*

6) **Explosionsfeuerungsanlagen.** Von B. Stacke. (Prometheus, Heft 17, 26. Januar 1918, S. 175.)

Mitteilung über ein neues Feuerungsverfahren, bei dem die Kohle als Kohlenstaub zur Verwendung kommen soll. Dabei ist von einer eigentlichen Mahlanlage abgesehen, und es wird statt dessen in regelmäßigen Zeitabschnitten eine bestimmte Menge Rohkohle plötzlich zu Staub zermalmt und in den Feuerraum geschleudert. Dieser ist mit einem Rost versehen, auf dem die etwa nicht zerkleinerte Kohle vollkommen ausbrennt. Mit Abb. *D.*

7) **Technische Fragen für Betriebschemiker.** Von Rudolf Kaesbohrer. (Ch.-Ztg., Heft 1, 2. Januar 1918, S. 2.)

Bemerkungen über Feuerungen und deren Zubehörteile. Planrostfeuerungen, Bedingungen, die an den Rost zu stellen sind, Rostbeschickung, Schrägrost- und Treppenrostfeuerung. Wander- oder Kettenrost. (Forts. folgt.) *D.*

8) **Vorschläge auf dem Gebiete der Kohlenersparnis im allgemeinen.** Von Hans Kreczy. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 1, 1. Januar 1918, S. 2.)

Vorschläge auf dem Gebiete der Kohlenersparnis im allgemeinen, sowie auf dem Gebiete der Hausbrandheizungen (Forts. folgt.) *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

9) **Einige neuzeitliche Gasreiniger.** Von B. Schapira. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 2, 11. Januar 1918, S. 9.)

Reiniger von Theisen, Mitstromwascher, Gegenstromwascher, Kühlwascher Schwarz-Bayer, Schleuderwascher System Bamag, Gaswascher, System Zschocke. *D.*

10) **Die Wirtschaftlichkeit von Nebenerzeugnisanlagen für Kraftwerke.** Von G. Klingenberg. (St. u. E., Heft 2, 10. Januar 1918, S. 32.)

Vergleichende Wirtschaftlichkeitsberechnungen a) Gaserzeuger und Nebenerzeugnisanlage; b) Kraftmaschinenanlage. Verfasser kommt dabei zu der Ansicht, daß die Behauptung, die unmittelbare Verfeuerung der Kohle unter Verzicht auf die Gewinnung der Nebenprodukte stelle eine ungeheure Verschwendung von Brennstoff dar, irreführend sei. Mit Schaubildern.

Heft 3 vom 17. Januar 1918, S. 46: Anlage- und Betriebskosten der Werke; Ergebnisse der Berechnung, Vergleich der jährlichen Betriebskosten unter verschiedenen Einnahmen aus den Nebenerzeugnissen und verschiedenen Preisen der Kohle. Einfluß der Kohlenkosten und der Nutzleistung, der Nebenerzeugnispreise, des Brennstoffverbrauches. Braunkohlenanlagen. Mit Schaubildern.

Heft 4 vom 24. Januar 1918, S. 65: Die Aussichten für Kraftwerke. Allgemeine Aussichten der Nebenerzeugnisanlagen. Ungefähre Verteilung der deutschen Kohlenerzeugung im Jahre 1913. *D.*

11) **Gewinnung von Benzol aus Koksofengas in Amerika.** (St. u. E., Heft 2, 10. Januar 1918, S. 36.)

Bemerkungen zur raschen Entwicklung der Gewinnung von Benzol aus Koksofengas in Amerika. Darstellung einer Anlage zur Gewinnung von Benzol aus Koksofengas. Mit Abb. *D.*

12) **Zur Abwärmegewinnung in Gaswerken.** Von H. Wunderlich. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 24, 15. Dezember 1917, S. 333.)

Durch Ausnutzung der von den Öfen ausgestrahlten und der von den Rauchgasen abgeführten Wärmemengen können beim Gasofenbetrieb namhafte Ersparnisse erzielt werden. Zahlenangaben. *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

13) **Zur Frage der Hebeeinrichtungen in Eisengießereien.** Von Hubert Hermanns. (Gieß.-Ztg., Heft 24, 15. Dezember 1917, S. 369.)

Schluß: Begichtung durch Krane, Ofenbegichtung in verschiedener Art, verschiedenartige Anordnungen von Kranen in der Gieß- und Formhalle. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

14) **Über die Anwendung von Eisenbeton im Ofenbau.** Von C. Offerhaus. (Metall u. Erz, Heft 22, 22. November 1917, S. 417.)

Angaben über die Verwendung von Zementen, die bei hoher Temperatur erbrannt sind, zum Bau von Staubkammern in Zementfabriken und für Röst- und Schmelzanlagen. Mitteilung über den Bau der Mac Dougal-Röstöfen in Great Falls. *D.*

15) **Einwirkung der Schamotte auf die Haarrisse bei Ofenkacheln.** Von G. Einstein. (Tonind.-Ztg., Heft 149, 18. Dezember 1917, S. 933.)

Zahlentafeln über Zusammensetzung und Vorsatz der Massen in verschiedenen Mischungen und deren Verhalten.

Heft 152 vom 25. Dezember 1917, S. 949: Versuche mit zwei verschiedenen Massen, von denen die eine die Glasur haarrissefrei, die andere die Glasur sehr rissig trug. Zusammenstellung der Mittel zur Beseitigung der Haarrisse bei Ofenkacheln. *D.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

16) **Apparate zur Betriebskontrolle.** Von F. Moser. (Chem. Apparatur, Heft 1, 10. Januar 1918, S. 1.)

Einfaches Manometer in U-Form, zweischenklige Manometer, Differential-Manometer, Anordnung von einer Anzahl von Manometern auf Schalttafeln. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

17) **Über die Probenahme von Erzen und Kohlen.** (St. u. E., Heft 2, 10. Januar 1918, S. 25.)

Schwierigkeit einer Entnahme von Proben, die tatsächlich der mittleren Zusammensetzung der zu untersuchenden Menge entsprechen, Erörterung der Möglichkeiten einer richtigen Probeentnahme. Teilungsapparat von Jones, Teilungsrinne, Probezerkleinerungswerke, Stechverfahren für die Probeentnahme, Röhrenverfahren, Vierteilungsverfahren, Teilschaufelungsverfahren. Mit Abb.

Heft 3 vom 17. Januar 1918, S. 51: Vorrichtungen, welche eine selbsttätige Probeentnahme ermöglichen. Peifenrohrapparat, kombinierter Riffelapparat, Seyderapparat, Vaginapparat, Bruntonscher Pendelapparat. Mitteilung einer auf Grund umfangreicher Untersuchungen ausgebreitete und von der Regierung der Vereinigten Staaten in den Lieferungsbedingungen von Kohle aufgenommenen Probeentnahmeverfahren für Kohle. *D.*

18) **Über die Gewinnung der schwefligen Säure aus den Abgasen von Feuerungsanlagen.** Von Heinrich Hiller. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 22, 15. November 1917, S. 309.)

Berichte über Versuche mit einem Verfahren zur Gewinnung von Ammoniumsulfate unter Benutzung von schwefliger Säure als Ausgangsmaterial, wobei man diese auf Tonerde einwirken läßt. Herstellung eines absolut reinen Aluminiumhydroxydes, Versuche zur Absorption schwefliger Säure, Sättigungsversuche.

Heft 23 vom 1. Dezember 1917, S. 321: Regenerationsprozeß, Bestimmung der erforderlichen Oxydationszeit und der nötigen Luftmenge, Versuche in Gegenwart von Katalysatoren und bei verschiedenen Temperaturen. *D.*

19) **Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung.** (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 1, 1. Januar 1918, S. 7.)

Bericht über die Generalversammlung zur Gründung des Instituts für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung in Österreich. *D.*

Statistik.

20) **Kohlenproduktion und Kohlenversorgung in Österreich im Winter 1916/17.** (Mont. Rund., Heft 2, 16. Januar 1918, S. 26.)

Auszugsweise Wiedergabe eines Vortrages von Ignatz Petschek. Kohlenproduktion der Welt. Einführung von Kohle nach Österreich aus Deutschland. Verteilung der Kohle in Österreich. *D.*

21) **Der Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten im Kriege.** Von Ernst Jüngst. (Glückf., Heft 49, 8. Dezember 1917, S. 875.)

Kohlenförderung der Ver. Staaten von 1900—1916, Verteilung der Kohlenförderung auf die einzelnen Staaten, Preisentwicklung, Entwicklung der Belegschaftsziffer, Arbeitstage und Einheitsförderleistung, Zahl der Ausständigen, Gewinnung von Weichkohle.

Heft 52 vom 29. Dezember 1917, S. 920: Entwicklung der Koksindustrie in den Ver. Staaten, Verteilung der Kokserzeugung auf die Staaten der Union, Nebenproduktengewinnung, Kohleneinfuhr, Kokseinfuhr, Kohlenausfuhr, Koksausfuhr. Zahlentafeln. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 2, 10.

22) **Verwendung von Torfpulver für Lokomotivheizung.** (Mitt. Moork., Heft 2, S. 23.)

Kurze Mitteilungen über Versuche in Schweden, den zu Pulver zerkleinerten Torf, der im Lokomotivtender in verschlossenen Behältern untergebracht wird, zur Beheizung von Lokomotiven zu verwenden. *D.*

23) **Die Enthärtung des Wassers nach dem Kalk-Soda- und nach dem Kalk-Natriumhydroxydverfahren.** Von H. Noll. (Ztschr. f. angew. Ch., Heft 7, 22. Januar 1918, S. 9.)

Das Kalk-Natriumhydroxydverfahren, erforderliche Menge an Chemikalien für Wasser von verschiedener Härte, Beispiele. *D.*

24) **Die Enthärtung des Wassers nach dem Kalk-Soda- und nach dem Kalk-Natriumhydroxydverfahren.** (Ztschr. f. angew. Ch., Heft 3, 8. Januar 1918, S. 5.) Von H. Noll.

Das Kalk-Sodaverfahren, Bestimmung der Gesamthärte des Wassers nach Blacher, Bestimmung der Zusätze an Kalk und Soda zur Enthärtung des Wassers. (Schluß folgt.) *D.*

Digitized by Google

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 13, 14.

25) **Die Praxis des Metallschmelzens in der Englischen Münze.** (Gieß.-Ztg., Heft 21, 1. November 1917, S. 321.)

Anordnung der einzelnen Teile in der Silber- und Bronzeschmelzerei, Vorrichtung zur Abnahme der Deckel, Schmelzöfen mit Gas- und Luftrohrleitung, Gastiegelschmelzofen nach System Brayshaw, Ausführung der Brennerdüse.

Heft 22 vom 15. November 1917, S. 337: Der Ofenbetrieb, Lüftung, die Zeit des Ausbringens, die Kosten der Feuerung, Kosten der Graphittiegel, Kosten der Arbeit. *D.*

26) **Wärmebilanz eines Winderhitzers.** (St. u. E., Heft 4, 24. Januar 1918, S. 73)

Auszugsweise Wiedergabe eines Aufsatzes aus der Zeitschrift „The Iron Age". Durchführung der Berechnungen. *D.*

27) **Die Einflüsse von Windmenge und Winddruck auf den günstigen Verlauf des Schmelzens im Kupolofen.** (Eisenztg., Heft 47, 24. November 1917, S. 658.)

Größe des Winddruckes am Gebläse, Windmenge, Arbeitsbedarf des Gebläses. Zweckmäßige Düsenform, Querschnitt der Windformen. *D.*

28) **Die Wärmebilanz des Kupolofens.** Von H. Stoesser. (Eisenztg., Heft 51, 22. Dezember 1917, S. 705.)

Wärmemenge, die theoretisch und praktisch zur Einschmelzung von 1 kg Eisen im Kupolofen erforderlich ist. Verlust durch die Schlackenbildung, durch Strahlung des Ofens, durch die abziehenden Gase, Verlust durch Bildung von Kohlenoxyd. *D.*

29) **Neuere Einrichtungen zur Destillation und Verdichtung des Zinks.** Von Franz Peters. (Glckf., Heft 40, 6. Oktober 1917, S. 734.)

Liegende Retorten, Herstellung der Retorten, stehender Ballenkneter, Retortenpresse von C. Mehler, Schnelltrockeneinrichtung von Möller und Pfeiffer, liegende gemauerte Retorten. Mit Abb.

Heft 43 vom 27. Oktober 1917: Drehretorten und Drehöfen, Drehofen von Hughes, von Timm, von Dedolph. Mit Abb.

Heft 44 vom 3. November 1917: Konventerähnliche Vorrichtungen. *D.*

30) **Neuere Zinköfen und Zubehör.** Von Franz Peters. (Glckf., Heft 48, 1. Dezember 1917, S. 853.)

Allgemeines über die Gefäßöfen, Ofenbaustoffe.

Heft 49 vom 8. Dezember 1917, S. 869: Beheizung, Zinkofen von de Soulles und der New Jersey Zinc Co, Halb- und Voll-Siemens-Ofen nach Juretzka, Regenerativ-Zinkofen der G. m. b. H. Kohle und Erz, Rekuperativ-Regenerativ-Zinkofen von Gellbach, von F. Meyer. Mit Abb.

Heft 50 vom 15. Dezember 1917, S. 886: Die Öfen nach den verschiedenen Bauarten. Rheinischer Rekuperativ-Zinkofen von Paul Schmidt und Desgraz, Zinkofen von Koppers. Mit Abb.

Heft 51 vom 22. Dezember 1917, S. 897: Lade- und Entladevorrichtungen für liegende Retorten, Retortenlademaschine von Mahler, Retortenräummaschine von Simmonds, Retortenräumvorrichtung von Méguin und Co., und W. Müller. Schutzschirme. Herdöfen zur Erzeugung von Oxyd. Mit Abb.

Heft 52 vom 29. Dezember 1917, S. 913: Schachtöfen, Zinkschachtöfen von Zavelberg, der Cosswiger Braunkohlenwerke, Verdichtungseinrichtung für Zinkschachtöfen von Timm. Flammöfen. Mit Abb. *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

31) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. Apparatur, Heft 1, 10. Januar 1918, S. 4.)

Fortsetzung: Versuche mit Abscheidern an Wasserdestillierapparaten. (Forts. folgt.) *D.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

Vgl. auch Auszug Nr. 14.

Häusliche Feuerungstechnik.

32) **Kachelofenheizung in Dänemark.** (Tonind.-Ztg., Heft 2, 5. Januar 1918, S. 5.)

Die früher in Dänemark für Verheizung von Koks gebauten Öfen mußten infolge des Mangels dieses Brennstoffes vielfach für Verfeuerung von Torf umgebaut werden. [795] *D.*

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 b, 3. N. 16 599. Anpreßkohle für Brikettpressen. Georg Neubert, Leipzig-Plagwitz, Gleisstr. 18. 6. 9. 16.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

24 b, 7. Sch. 49 327. Schleuderzerstäuber für mit flüssigen Brennstoffen betriebene Feuerungen. Karl Schneidewind, Leipzig-Schl., Jahnstraße 20. 27. 11. 15.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12 r, 1. B. 84 008. Verfahren zur Entwässerung von Braunkohlengeneratorteer. C. H. Borrmann, Essen-Ruhr, Richard-Wagnerstr. 64. 14. 6. 17.

26 d, 8. K. 64 259. Verfahren zur Gewinnung von Schwefelwasserstoff aus Gasen. Dr.-Ing. Alfred Krieger, Ickern, Post Habinghorst i. W. 9. 6. 17.

12 e, D. 33 354. Vorrichtung zum Wiederlösen aus Flüssigkeiten, insbesondere Steinkohlenteeröl, ausgeschiedener Bestandteile. Dampfkessel- und Gasometerfabrik A.-G. vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig. 31. 3. 17.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 l, 5. S. 44 080. Rauchabsauge- und Reinigungsvorrichtung. Dipl.-Ing. Otto Simon, Hamburg, Lenhartzstr. 7. 3. 7. 15.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 f, 15. S. 37 417. Wandernder Schrägrost. Siller & Jamert, Barmen-Hatzfeld. 14. 10. 12.

13 a, 20. D. 31 682. Feuerkammer für Lokomotivkessel, mit seitlichen wandbildenden Wasserröhren, welche an eine die Feuerkammer abdeckende Wasserkammer angeschlossen sind, deren obere und untere Wand durch Versteifungsplatten verbunden sind. Charles Ducas, New York. 31. 3. 15. V. St. Amerika 24. 4. 14.

13 c, 28. M. 62 023. Hochhub-Sicherheitsventil mit Feder- oder Gewichtsbelastung; Zus. z. Pat. 297 562. H. Maihak Akt.-Ges., Hamburg. 29. 10. 17.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

31 a, 2. H. 71 492. Ofen zum Schmelzen, Schweißen u. dgl. Gottlieb Hammesfahr, Solingen, Foche. 2. 1. 17.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

32 a, St. 30 465. Vorrichtung zur Umwandlung von Glasblasmaschinen für Handbetrieb in solche für Kraftbetrieb. Carl Stupp, Cöln. 2. 4. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 b. 674 127. Kohlebrikett. Dr. Fritz Stechele, Tancha b. Leipzig, Portitzerstr. 9. 15. 4. 16. St. 20 785.

10 b. 674 147. Preßstein. Emil Birkner, Crimmitschau. 24. 11. 17. B. 78 089.

10 b. 674 149. Brikett aus Koksgrus in Verbindung mit vegetabilischem Brennstoff und chemischen Bindemitteln. 30. 11. 17. M. 57 982.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

31 a. 674 377. Doppelheizbrenner für Gas-, Salzbadhärte-, Schmelz- u. dgl. Öfen. Fa. Heinrich Schwellbach, Pforzheim. 28. 11. 17. Sch. 59 218.

31 a. 674 378. Doppelheizbrenner für Gashärte- und Einsatzöfen. Fa. Heinrich Schwellbach, Pforzheim. 28. 11. 17. Sch. 59 219.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 a. 674 563. Kokslöschvorrichtung. H. J. Limberg, Essen, Ruhr, Olgastr. 3. 24. 12. 17. L. 39 586.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

24 g. 674 517. Förderschaufel für Einrichtungen zur Abführung von Schüttgut. Gräfl. Hans von der Schulenburg'sche Maschinenfabrik G. m. b. H., Berlin-Reinickendorf. 28. 5. 15. Sch. 55 275.

Meßgeräte und Meßverfahren.

34 a. 674 281. Hitzeregler. Franz Bettels, Neukölln, Weserstr. 5. 17. 12. 17. B. 78 208.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

36 a. 674 192. Zugregler für Zimmeröfen, Herde und Abzugsrohre. „Dachschutz" G. m. b. H., Berlin. 28. 3. 17. D. 30 648.

Angewandte Feuerungstechnik.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

31 c. 674 355. Umschmelztiegel, insbes. für Zinkabfälle. Arnold Irinyi, Altrahlstedt b. Hamburg. 26. 4. 17. J. 17 143.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

12 a. 674 694. Destilliervorrichtung zu Arsen-, Stickstoff- und anderen Bestimmungen. Ströhlein & Co., G. m. b. H., Düsseldorf. 3. 10. 17. St. 21 640.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 674 627. Kombinierter Handgriff für Öfen aller Art, insbes. für Dauerbrandöfen. Camill Thilges, Luxemburg. 2. 1. 18. T. 19 327.

36 b. 674 405. Gasherd-Regulierapparat. Dipl.-Ing. Wilhelm Luther, Berlin-Johannisthal, Johannes-Werner Str. 22. 24. 12. 17. L. 39 584.

24 l. 674 439. Doppelrauchschieber mit Vorrichtung zur Abhaltung des Kaminzuges vom Ofen. Karl Kast, Duisburg, Kaiser-Wilhelm Str. 88. 24. 12. 17. K. 71 290.

36 b. 674 347. Brenner mit Innenkörper für Gasofen u. dgl. Paul Fischer, Stuttgart, Hohenheimer Str. 29. 5. 7. 12. F. 27 194.

36 h. 674 348. Gasofen mit Chamotte-Heizkörpern und unter deren Tragboden, verbunden mit Blechreflektoren, freistehend angeordneten Bunsenbrennern. Paul Fischer, Stuttgart, Hohenheimer Str. 29. 27. 11. 13. F. 30 621.

36 b. 674 349. Heizkörper aus feuerfestem Material, der vermittels eines Dreifußes mit Kreuzschlitz und einer lanzenartigen Spitze sowie unten drei Abstandshaltern in einen Hohlzylinder zentrisch aufgehängt ist. Paul Fischer, Stuttgart, Hohenheimer Str 29. 27. 11. 13. F. 30 622.

36 c. 674 369. Warmluftofen für unmittelbare Befeuerung. Arthur Schulze, Dresden, Dohnaer Str. 29. 1. 11. 17. Sch. 59 077. [796]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. MÄRZ 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 11

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Berechnung von Dampfüberhitzer und Vorwärmer. Von Fr. Verchau, Nakel 109

Umschau: Verdampfungsversuche mit Gemischen von Kohle und Koks auf wassergekühltem Prometheushohlrost an einem Zweiflammrohrkessel. (Mit Abb.) — Rostkühlung bei Niederdruckdampfkesseln. (Mit 2 Abb.) — Die rechnerische Nachprüfung und Ergänzung der Kuppelofengasanalyse 112

Bücherbesprechungen 113

Zeitschriftenschau 114

Patent- und Gebrauchsmusterliste 115

Die Berechnung von Dampfüberhitzer und Vorwärmer.

Von Fr. Verchau, Nakel.

Dampfüberhitzer und Vorwärmer sind für den modernen Kesselhausbetrieb fast unentbehrliche Apparate. Je forcierter der Betrieb, je stärker beansprucht die Kessel, um so wertvoller werden sich beide Apparate für die Ausnutzung des Brennstoffes und somit für die Verbilligung des erzeugten Dampfes erweisen. In Betrieben, welche Dampf außer für den maschinellen Betrieb auch für Koch- und Heizzwecke verwenden, wie z. B. Brennereien, Stärke- und Zuckerfabriken, sind die Anforderungen, welche an das Kesselhaus gestellt werden, mitunter ganz außerordentliche. Mit der wachsenden Beanspruchung eines gegebenen Kesselsystems über die Normalgrenze fällt naturgemäß die Ausnutzung der Heizgase, welche nicht genügend Zeit finden, die ihnen innewohnende Wärme an die Kesselwandungen abzugeben. Rauchgastemperaturen von 400° C und zuweilen darüber — am Eingang in den Kamin gemessen — gehören nicht zu den Seltenheiten. Legt man nachstehende Annahmen zugrunde:

Heizwert der in Frage kommenden Kohle . . . 6800 WE
Theoretisch erforderliche Verbrennungsluft für die Kohle . . . . . 10 kg
Zur Verbrennung tatsächlich verbrauchte Luftmenge — 2,5facher Luftüberschuß — . . . . 25 kg
Spezifische Wärme der abgehenden Rauchgase . 0,258,

so stellt sich der durch die Abgase verursachte Wärmeverlust pro 1 kg Kohle bei der oben genannten Rauchgastemperatur von 400° C auf $400 \cdot 25 \cdot 0{,}258 = 2580$ WE oder rund 38% des Heizwertes der Kohle. Diese in die Luft entweichende Wärmemenge wenigstens zum Teil nutzbar zu machen, ist die Aufgabe sowohl des Dampfüberhitzers als auch des Vorwärmers. Aber nicht allein auf die Nutzbarmachung der abgehenden Wärme beschränkt sich die Aufgabe beider Geräte, sie erhöhen auch die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Kessel- und Schornsteinanlage; der ersteren durch Zuführung heißeren Speisewassers, der letzteren, namentlich bei angestrengtem Betrieb, durch Abkühlung der entweichenden Rauchgase. Die Leistung einer Kesselanlage wird, abgesehen von Hilfsapparaten, wie Dampfüberhitzer usw., hauptsächlich gesteigert durch Verstärkung des Schornsteinzuges. Die Verstärkung des Zuges bis zu einem gewissen Grade bedingt, daß in der Zeiteinheit eine größere Wärmemenge an den Kesselwandungen entlang geführt wird und bewirkt so eine intensivere Verdampfung, erhöht aber andererseits auch die Temperatur der Abgase. Die Erhöhung der Abgastemperatur hat eine Volumenvergrößerung der Abgase im Gefolge. Diese Vergrößerung wird schließlich derartig, daß der vorhandene Kamin die Abführung der Gase nicht mehr zu bewältigen vermag, und es treten dann alle jene Erscheinungen des ungenügenden Schornsteinzuges auf, wie Rückgang des Dampfdruckes, Auftreten von Kohlenoxyd in den Rauchgasen usw. Hier kommen nun Dampfüberhitzer und Vorwärmer dem Kamin durch Abkühlung der Abgase und somit Verringerung ihres Volumens zu Hilfe.

Beiläufig bemerkt, tritt die größte Leistungsfähigkeit eines Schornsteines dann in Erscheinung, wenn die absolute Temperatur $(273 + t)$ der Abgase doppelt so groß ist, als die absolute Temperatur der Luft. Hat z. B. die Außenluft eine Temperatur von +2° C, so würde der Schornstein am meisten leisten, wenn die Heizgase mit $2\,(273 + 2) = 550°$ absolut oder $550 - 273 = 277°$ C in den Schornstein eintreten.

Hiernach erhält man die größte Leistungsfähigkeit eines Schornsteines

bei $t = -10°, -5°, \pm 0°, +10°$ C der Luft usw.,
und bei $t = 253°, 263°, 273°, 293°$ C der Rauchgase usw.

Tritt man der Anlage eines Vorwärmers und Dampfüberhitzers näher, so interessieren außer der Preisfrage die Rentabilität und die Größenabmessungen der Apparate. Eine Berechnung dieser beiden Punkte soll diese Abhandlung geben.

In den Fuchs einer Kesselanlage, in welchen die Rauchkanäle zweier Hochdruckkessel (10 Atmosphären absolut, zum Betriebe der maschinellen Anlage) sowie diejenigen von vier Niederdruckkesseln (3 Atmosphären absolut, zu Heiz- und Kochzwecken) führen, soll ein Vorwärmer eingebaut werden. Die Hochdruckkessel sollen beide mit Überhitzern versehen werden, während von den Niederdruckkesseln nur einer mit einer Überhitzungsanlage ausgerüstet werden soll. Der Dampf der übrigen drei Niederdruckkessel soll mit dem überhitzten Dampf derselben Kesselart gemischt werden. Die Dampfüberhitzung soll derartig geleitet werden, daß der Gesamtdampf der Niederdruckkesselanlage nach Verdampfung des auf den Kesseln übergerissenen, vom Dampfe in fein zerteilten Zustande mitgeführten Wassers durch die Überhitzer-Wärmeeinheiten, sowie durch Wärmeabgabe — durch Leitung und Strahlung der Dampfleitung — an der Verwendungsstelle mit einer Überhitzung von möglichst 0° C, höchstens aber 5° C eintrifft, und zwar aus dem Grunde, weil stark überhitzter Dampf weniger befähigt ist, eine intensive und schnelle Verdampfung in den Verdampf-

Digitized by Google

apparaten aufrechtzuerhalten als Sattdampf. Denn es ist die dem Dampfe innewohnende gebundene, durch Kondensation des Dampfes frei werdende Wärme, welche eine schnelle Verdampfung erzielt, während überhitzter Dampf die Kondensation bis zur Abgabe seiner sämtlichen Überhitzungswärmeeinheiten verzögert. Diese Wärmemenge aber ist im Verhältnis zu der latenten Dampfwärme zu gering, als daß sie für eine rege Verdampfung ins Gewicht fallen könnte.

Die Kessel sind Zweiflammrohrkessel, und zwar die Hochdruckkessel mit je 100 qm und die Niederdruckkessel mit je 120 qm feuerberührter Heizfläche. Die Leistung beträgt für die Hochdruckkessel pro Quadratmeter und Stunde 22 kg, die der Niederdruckkessel pro Quadratmeter und Stunde 18 kg Sattdampf und das vom Dampf übergerissene Wasser 2% der Dampfmenge. Der Wirkungsgrad der Kesselanlage sei für beide Kesselarten 0,70, die Heizgastemperatur wurde an den für den Einbau der Dampfüberhitzer in Frage kommenden Stellen mit 500° C gemessen. Die Abgastemperatur soll auch für die mit Überhitzern versehenen Kessel beim Eintritt in den Fuchs 350° C betragen. Die Verdampfstation ist als Mehrkörpersystem gedacht worden, dergestalt, daß der direkte Dampf der Niederdruckkessel in die Heizkammer des ersten Verdampfkörpers oder Vorkochers geleitet wird, und hier seine Arbeit verrichtet, während der in diesem Körper aus dem Saft oder der Lauge erzeugte Brüden zugleich mit dem Abdampf der Maschinen in den folgenden Körper übergeführt wird, um hier seinerseits als Heizdampf verwendet zu werden, und so fort bis zum letzten Verdampfkörper. Den Schluß der Mehrkörper-Verdampfstation bildet ein Dampfkondensator, in welchem der aus dem letzten Körper abgehende Brüden durch Einspritzung von kaltem Wasser niedergeschlagen wird. Eine an den Kondensator angeschlossene Luftpumpe sorgt für die Entfernung der vom Brüden mitgeführten Luft. Der Kondensator bewirkt eine von vorn nach hinten ansteigende Luftleere in der Verdampfungsanlage, und somit eine Verdampfung bei verschiedener der jeweiligen Luftleere entsprechenden Temperatur. Daraus ergibt sich als selbstverständlich, daß das aus den Heizkammern der einzelnen Verdampfkörper abgehende Kondenswasser auch verschiedene Temperaturen haben muß. Nehmen wir an, daß das Kondensat des Vorkochers, der für gewöhnlich unter Druck gehalten wird — wenn es eben die einzudampfende Substanz gestattet — 120° C, dasjenige des folgenden Körpers 105° C, des dritten Körpers 90° C, des vierten Körpers 75° C und so fort habe, so wird man zweckmäßig das Kondensat des Vorkochers durch Kondenswasser-Rückleiter direkt in die Niederdruckkessel einführen, in welche es mit 90° C gelangen möge. Das Kondensat vom zweiten und dritten Körper und, wenn es erforderlich ist, auch noch vom vierten Körper, wird nach Durchströmung eines Vorwärmers in die Hochdruckkessel gedrückt. Die Temperatur dieses Kondenswassers vor Eintritt in den Vorwärmer sei 75° C. Die Heizfläche des Vorwärmers soll nun derartig bemessen sein, daß er imstande ist, das Speisewasser für die Hochdruckkessel von 75 auf 150° C anzuwärmen.

Um die nachfolgende Berechnung der Größenabmessungen des Vorwärmers nicht auf Annahmen — wie z. B. die spezifische Wärme der Rauchgase betrage 0,25 oder in 0,25 kg der Rauchgase sind im Mittel ca. 100 WE enthalten usw. — aufbauen zu müssen, sollen an der Hand einer zur Feuerung im Kesselhause verwendeten Steinkohle, deren Zusammensetzung und Heizwert bekannt ist, die erforderlichen Daten berechnet werden. Wenn die Durchführung einer solchen Rechnung in gewisser Beziehung als eine Abweichung von dem eigentlichen Thema erscheint, so ist sie einesteils doch immerhin notwendig, wenn man eben nicht mit Annahmen operieren will, anderenteils bietet sie insofern Interesse, als sie Fingerzeige für die Kontrolle der Kesselhausarbeit gibt.

Für die Berechnung wird eine Kohle von folgender Zusammensetzung gewählt:

C	= 74,86%
H	= 4,29%
S	= 1,28%
H_2O	= 2,43%
O	= 10,02%
N	= 1,00%
Asche	= 6,12%

Anmerkung. Angewendete Abkürzungen: L_k = Luftmenge in Kilogramm, L_v = Luftmenge in Kubikmetern, Vg_k = Verbrennungsgas in Kilogramm, Vg_v = Verbrennungsgas in Kubikmetern.

Die kalorimetrische Bestimmung ergab einen Heizwert von 7084 WE.

Zur vollständigen Verbrennung theoretische Luftmenge:

a) in Kilogramm:

$$L_k = \frac{11{,}496\,C + 34{,}238\,(H - \frac{O}{8}) + 5{,}927\,S}{100}$$

$$L_k = \frac{11{,}496 \cdot 74{,}86 + 34{,}238 \cdot 3{,}04 + 5{,}927 \cdot 1{,}28}{100} = 9{,}723 \text{ kg};$$

b) in Kubikmetern:

$$L_v = \frac{8{,}904\,C + 26{,}517\,(H - \frac{O}{8}) + 4{,}528\,S}{100}$$

$$L_v = \frac{8{,}904 \cdot 74{,}86 + 26{,}517 \cdot 3{,}04 + 4{,}528 \cdot 1{,}28}{100} = 7{,}530 \text{ cbm}.$$

Die sich hierbei ergebende Verbrennungsgasmenge erhält man zu

a) in Kilogramm:

$$Vg_k = \frac{12{,}496\,C + 35{,}238\,(H - \frac{O}{8}) + 6{,}522\,S + H_2O + N}{100}$$

$$Vg_k = \frac{12{,}496 \cdot 74{,}86 + 35{,}238 \cdot 3{,}04 + 6{,}522 \cdot 1{,}28 + 2{,}43 + 1{,}00}{100} = 10{,}543 \text{ kg};$$

b) in Kubikmetern:

$$Vg_v = \frac{8{,}904\,C + 32{,}074\,(H - \frac{O}{8}) + 4{,}528\,S + 1{,}242\,H_2O + 0{,}797\,N}{100}$$

$$Vg_v = \frac{8{,}904 \cdot 74{,}86 + 32{,}074 \cdot 3{,}04 + 4{,}528 \cdot 1{,}28 + 1{,}242 \cdot 2{,}43 + 0{,}797 \cdot 1{,}00}{100} = 7{,}734 \text{ cbm}.$$

Wird die Kesselhausarbeit derartig geführt, daß die Rauchgase einen Sauerstoffgehalt von 6% aufweisen, so wird die Verbrennung bei einem $\frac{21}{21 - 6} = 1{,}4$fachen Luftüberschuß durchgeführt. Man erhält also:

Theoretisch notwendige Luftmenge	9,723 kg		7,530 cbm
Tatsächlich verwendete Luftmenge	13,612 „		10,542 „
Theoret. result. Verbrennungsgas	10,543 „		7,734 „
Tatsächl. result. Verbrennungsgas	14,432[1] „		10,746[2] „
An Luft sind im Verbrennungsgas enthalten	3,889 „		3,012 „
welche bestehen aus Sauerstoff	$\frac{3{,}889 \cdot 23{,}13}{100} = 0{,}902$ „		$\frac{3{,}012 \cdot 20{,}96}{100} = 0{,}632$ „
welche bestehen aus Stickstoff	$\frac{3{,}889 \cdot 76{,}81}{100} = 2{,}987$ „		$\frac{3{,}012 \cdot 79{,}04}{100} = 2{,}380$ „

Zur leichteren Übersicht für die folgende weitere Berechnung der Zusammensetzung des aus der Verbrennung obiger Kohle sich ergebenden Verbrennungsgases seien die auftretenden Reaktionen für Gewichts- und Volumprozente in nachstehenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle I.

Reaktion	Gasgemisch in Gewichtsprozenten			
	CO_2	H_2O	SO_2	N
$C + O_2 = CO_2$	29,32	—	—	70,68
$H_2 + O = H_2O$	—	11,43	—	88,57
$S + O_2 = SO_2$	—	—	37,63	62,37

[1]) 13,612 + (10,543 — 9,723) = 14,432.
[2]) 10,542 + (7,734 — 7,530) = 10,746.

Digitized by Google

Tabelle II.

Reaktion	Gasgemisch in Volumprozenten CO_2	H_2O	SO_2	N
$C + O_2 = CO_2$	20,96	—	—	79,04
$H_2 + O = H_2O$	—	15,97	—	84,03
$S + O_2 = SO_2$	—	—	20,96	79,04

Die Zusammensetzung der einzelnen Bestandteile des resultierenden Heizgases ergibt die untenstehende Tabelle III in Kilogramm und die Tabelle IV in Kubikmetern.

Zusammengefaßt erhält man demnach:

Kohlensäure	2,7427 kg	= 19,00	Gewichtsprozente
Wasserdampf	0,1467 „	= 1,02	„
Schwefeldioxyd	0,0314 „	= 0,22	„
Stickstoff	10,6097 „	= 73,51	„
Sauerstoff	0,9020 „	= 6,25	„
	14,4325 kg	= 100,00	Gewichtsprozente
Kohlensäure	1,3970 cbm	= 13,00	Volumprozente
Wasserdampf	0,1858 „	= 1,73	„
Schwefeldioxyd	0,0124 „	= 0,11	„
Stickstoff	8,5214 „	= 79,28	„
Sauerstoff	0,6320 „	= 5,88	„
	10,7486 cbm	= 100,00	Volumprozente.

Die Rauchgasanalysen werden nun aber bei Temperaturen ausgeführt, bei denen der in den Gasen enthaltene Wasserdampf kondensieren muß und somit nicht zur Bestimmung gelangen kann. Durch die kondensierenden Wasserdämpfe wird auch wohl teilweise Schwefeldioxyd gelöst und der Bestimmung entzogen. Der Rest des Schwefeldioxydes wird selten gesondert, sondern im allgemeinen gleichzeitig mit der Kohlensäure bestimmt. Die übrigbleibenden Bestandteile der Rauchgase müssen sich dem ausfallenden Volumen gemäß prozentual erhöhen.

Zur Berechnung der mittleren spezifischen Wärme der Rauchgase von 0° C an gerechnet für 1 kg sollen hier die von Streber korrigierten Angaben Mallards und Le Chateliers verwendet werden (vgl. Lorenz, Technische Wärmelehre):

$$cp_m\ CO_2 = 0{,}202 + [0{,}000086\ (t + T)]\ ^1)$$
$$,,\ N = 0{,}230 + [0{,}000039\ (t + T)]$$
$$,,\ O = 0{,}201 + [0{,}000034\ (t + T)]$$
$$,,\ \text{Luft} = 0{,}221 + [0{,}000038\ (t + T)]$$
$$,,\ H_2O = 0{,}438 + [0{,}0001195 \cdot t]$$
$$,,\ SO_2 = 0{,}154.$$

Es stehen nunmehr sämtliche Unterlagen zur Verfügung, die für die Berechnung der Heizfläche eines Dampfüberhitzers und Vorwärmers, soweit die Wärmezufuhr in Betracht kommt, erforderlich sind.

Der Dampf der Hochdruckkessel (10 Atmosphären absolut) hat im gesättigten Zustand eine Temperatur von 178,9° C und einen Wärmeinhalt i von 666,1 WE, die Verdampfungswärme dieses Dampfes beträgt 484,6 WE. Von 178,9 auf 300° C überhitzt, berechnet sich sein Wärmeinhalt i' auf:

$$i' = 594{,}7 + 0{,}477\,t - \left[7{,}61\left(\frac{273}{T}\right)^{\frac{1,0}{3}} - 0{,}023\right] \cdot p =$$

$$i' = 594{,}7 + 0{,}477 \cdot 300 - \left[7{,}61\left(\frac{273}{573}\right)^{\frac{1,0}{3}} - 0{,}023\right] \cdot 10$$

$$= 730{,}3\ \text{WE}.$$

Die mittlere spezifische Wärme des von 178,9 auf 300° C überhitzten Dampfes ist:

$$[c\,p_m]_{\vartheta}^{t} = \frac{i' - i}{t - \vartheta} = \frac{730{,}3 - 666{,}1}{300 - 178{,}9} = 0{,}532.$$

Anmerkung. In den Formeln bedeuten: t = Temperatur des überhitzten Dampfes, ϑ = Temperatur des Sattdampfes, p = Spannung des Dampfes in kg/qcm.

[1]) T = absolute Temperatur (273° C).

Tabelle III.

Zusammensetzung des Heizgases in Kilogramm.

	Reaktion	Rechnungsgang		CO_2	H_2O	SO_2	N	O	
1	$C + O_2 = CO_2$	$\frac{12{,}496 \cdot 74{,}86}{100}$	= 9,3545 Vg_2	2,7427	—	—	6,6118	—	3
1	$H_2 + O = H_2O$	$\frac{35{,}238 \cdot 3{,}04}{100}$	= 1,0712 „	—	0,1224	—	0,9488	—	3
1	$S + O_2 = SO_2$	$\frac{6{,}522 \cdot 1{,}28}{100}$	= 0,0835 „	—	—	0,0314	0,0521	—	3
1	H_2O	$\frac{2{,}43}{100}$	= 0,0243 kg/H_2O	—	0,0243	—	—	—	3
1	N	$\frac{1{,}00}{100}$	= 0,0100 kg/N	—	—	—	0,0100	—	3
				2,7427	0,1467	0,0314	7,6227	—	
2	N	2,987	= 2,9870 kg N	—	—	—	2,9870	—	
2	O	0,902	= 0,9020 kg O	—	—	—	—	0,9020	
				2,7427	0,1467	0,0314	10,6097	0,9020	

Tabelle IV.

Zusammensetzung des Heizgases in Kubikmetern.

	Reaktion	Rechnungsgang		CO_2	H_2O	SO_2	N	O	
1	$C + O_2 = CO_2$	$\frac{8{,}904 \cdot 74{,}86}{100}$	= 6,6655 Vg_v	1,3970	—	—	5,2685	—	3
1	$H_2 + O = H_2O$	$\frac{32{,}074 \cdot 3{,}04}{100}$	= 0,9750 „	—	0,1557	—	0,8193	—	3
1	$S + O_2 = SO_2$	$\frac{4{,}528 \cdot 1{,}28}{100}$	= 0,0580 „	—	—	0,0124	0,0456	—	3
1	H_2O	$\frac{1{,}242 \cdot 2{,}43}{100}$	= 0,0301 cbm H_2O	—	0,0301	—	—	—	3
1	N	$\frac{0{,}797 \cdot 1{,}00}{100}$	= 0,0080 cbm N	—	—	—	0,0080	—	3
				1,3970	0,1858	0,0124	6,1414	—	
2	N	2,380	= 2,3800 cbm N	—	—	—	2,3800	—	
2	O	0,632	= 0,6320 cbm N	—	—	—	—	0,6320	
				1,3970	0,1858	0,0124	8,5214	0,6320	

[1]) Aus dem Brennstoff. [2]) Aus der überschüssigen Luft. [3]) Verbrennung, durchgeführt mit der theoretisch erforderlichen Luftmenge.

Digitized by Google

Es müssen also jedem Kilogramm Sattdampf durch die Überhitzungsanlage zugeführt werden:

$$730{,}3 - 666{,}1 = 64{,}2 \text{ WE.}$$

Die Leistung eines Hochdruckkessels beträgt $22 \cdot 100 = 2200$ kg Sattdampf einschließlich 2% aus dem Kessel übergerissenen Wassers. Zur Erzeugung dieser Dampfmenge sind erforderlich:

$$\begin{aligned}(2200 - 2200 \cdot 0{,}02)\ (666{,}1 \quad - 150) &= 1\,112\,712 \text{ WE}\\ 2200 \cdot 0{,}02\ \ (181{,}5^1) - 150) &\quad\ 1\,360 \ ,,\\ &\overline{1\,114\,072 \text{ WE.}}\end{aligned}$$

[1]) Flüssigkeitswärme des Dampfes.

Zur Überhitzung des Dampfes von 178,9° auf 300° C werden gebraucht:

$$\begin{aligned}(2200 - 2200 \cdot 0{,}02) \cdot \ 64{,}2 &= 138\,415 \text{ WE}\\ 2200 \cdot 0{,}02 \ \cdot 484{,}6 &= \ 21\,322 \ ,,\\ 2200 \cdot 0{,}02 \ \cdot \ 64{,}2 &= \ 22\,825 \ ,,\\ &\overline{162\,562 \text{ WE.}}\end{aligned}$$

[732]

(Schluß folgt.)

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Verdampfungsversuche mit Gemischen von Kohle und Koks auf wassergekühltem Prometheushohlrost an einem Zweiflammenrohrkessel. (Mit Abb.) Bei Verwendung von Koks, selbst in geringen Beimischungen, auf Vollrosten, ist der Verschleiß an den Rosten groß, wenn die Roste nicht mit Dampf oder Wasser von außen gekühlt werden. Der Dampfverbrauch hierzu ist nicht unbeträchtlich, der Schutz des Rostes ist auch nur unvollkommen. Durch den Prometheushohlrost wird es in einfacher Weise ermöglicht, die Rostbahnen durch Innenkühlung auf einer Temperatur zu erhalten, die das Ansetzen von Schlacke an den Rosten verhindert. Auf einem derartigen Roste wurden Versuche mit Koksmischungen ausgeführt, wodurch vor allem festgestellt werden sollte, ob dadurch die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Kessels beeinflußt werden.

Die Versuche wurden an einem Zweiflammenrohrkessel von 85 qm Heizfläche und 2,13 qm Rostfläche vorgenommen. Verheizt wurden westfälische Gasflammförderkohle und ungesiebter Hüttenkoks (0—70 mm) in verschiedenen Mischungsverhältnissen, und zwar wie folgt:

Versuchs-Nr.	I	II	III	IV	V	VI
Kohle Teile	1	5	4	3	2	1
Koks Teile	0	1	1	1	1	1

Eine besondere Mischung der beiden Brennstoffarten fand nicht statt. Der Zechenkoks war sehr naß, der Feuchtigkeitsgehalt betrug bis zu 14,7%. Um hinsichtlich der Dampfpreise ein klares Bild zu erhalten, wurde der Wassergehalt der Mischung auf normale Feuchtigkeitsverhältnisse bezogen, wobei für den Zechenkoks im Mittel ein Feuchtigkeitsgehalt von 5,4% angenommen wurde.

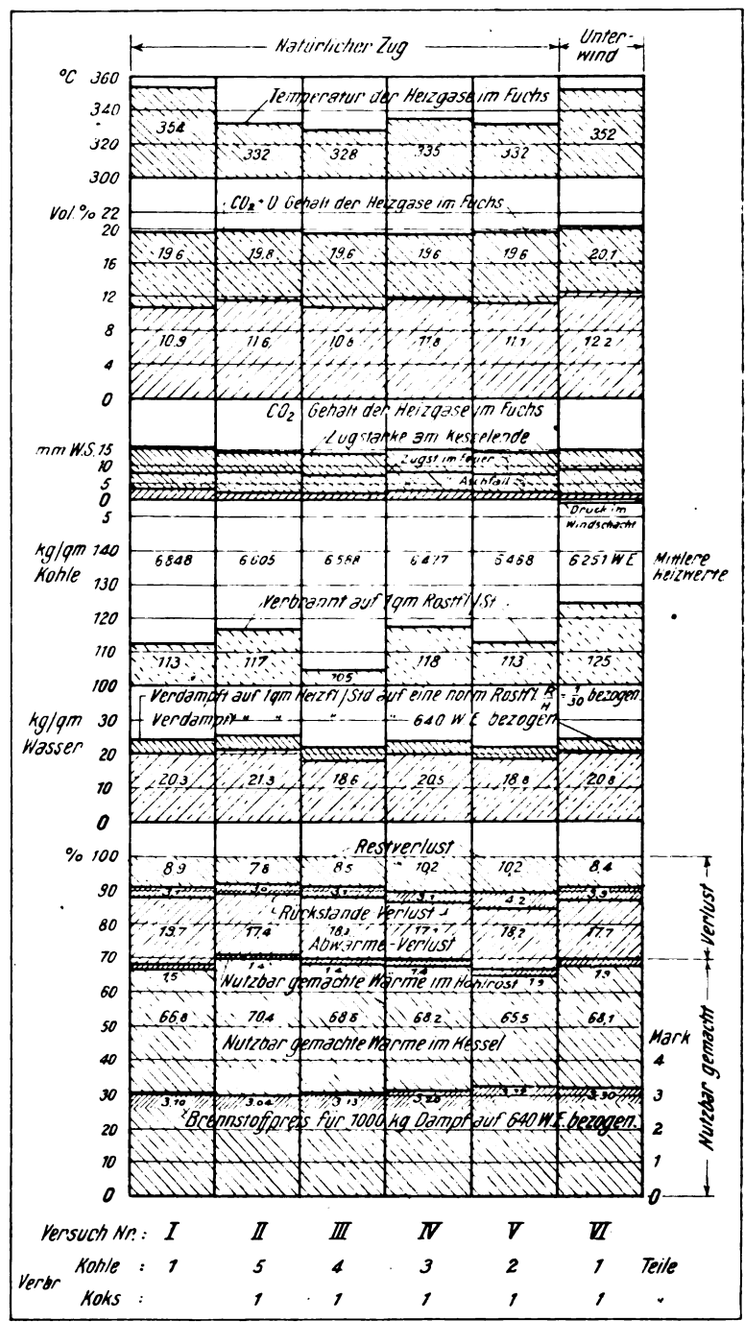
Das durch eine Steinmüllerflüssigkeitswage (Genauigkeit 0,1%) gewogene Speisewasser wurde gleichzeitig zur Kühlung des Hohlrostes benutzt, wodurch man auch gleichzeitig die durch den Rost geleitete Wassermenge kannte. Die Feuer wurden in üblicher Weise durch den Heizer bedient, die Versuche erstreckten sich über 6 bis 7 Stunden. Zum Vergleich für die Leistungsfähigkeit des Kessels wurden die Versuche mit gleichbleibendem Zug im Feuerraum ausgeführt; nur bei Versuch VI (Mischungsverhältnis 1 : 1) war es erforderlich, die Feuer durch ein Gebläse anzufachen. Es war jedoch auch in diesem Falle im Aschenfall noch Unterdruck von 2,2 mm WS im Mittel vorhanden.

Die erhaltenen Ergebnisse sind in beistehender Abb. bildlich dargestellt, die gleichzeitig die hauptsächlich wissenswerten Größen: Temperatur der Heizgase im Fuchs, CO_2- und O-Gehalt im Fuchs, Zugkraft am Kesselende und im Feuerraum, mittlerer Heizwert des verbrannten Brennstoffes, Brenngeschwindigkeit (Anzahl kg Brennstoff auf 1 qm Rost), verdampfte Wassermenge für 1 qm Heizfläche und Stunde sowie die Wärmeverteilung und Wirkungsgrad erkennen läßt.

Bei Versuch I mit Kohle allein war es erforderlich, nach dem Aufwerfen und Durchstoßen des Brennstoffes regelmäßig Oberluft zuzuführen. Bei Versuch II verhinderte die Koksbeimischung das starke Backen der Kohle, wodurch die Brennschicht locker blieb und die Verbrennung mit geringem Luftüberschuß durchgeführt werden konnte; der Kesselwirkungsgrad wurde dadurch verbessert. — Für die bei Versuch III verbrannte Mischung (4 Teile Kohle mit 1 Teil Koks) war die Zuführung von Oberluft nicht mehr erforderlich, wodurch die Arbeit des Heizers bedeutend erleichtert wurde. — Bei Versuch IV konnte infolge besserer Zugkraft eine etwas größere Brenngeschwindigkeit als bei Versuch III erreicht werden. Bei der bei Versuch V verbrannten Mischung (2 Teile Kohle, 1 Teil Koks) ging die Brenngeschwindigkeit und damit die Kesselleistung zurück. Deshalb wurde bei Versuch VI (Mischungsverhältnis 1 : 1) der Schornsteinzug durch Unterwind verstärkt. Die Zugverstärkung war zwar nur gering, doch bewirkte sie immerhin eine Erhöhung der Brenngeschwindigkeit auf 125 kg/qm.

Das gesamte Kesselspeisewasser wurde durch den Hohlrost geleitet und erwärmte sich dadurch um 11,5—18° C. Die Darstellung der Versuche ergibt, daß durch mäßige Zumischung von Koks bei dem Prometheusrost Dampfleistung und Wirtschaftlichkeit nicht geringer wurden; erst bei einem Verhältnis von 2 : 1 ging die Dampfleistung in gewissem Grade zurück. Auch die Güte der Ausnutzung stieg bis zu diesem Verhältnis an. Insbesondere war auch bei Versuch III und IV keine Zumischung von Oberluft mehr erforderlich.

Die Versuche lassen erkennen, daß bei dem Prometheushohlrost Koks und besonders Mischungen ohne Schwierigkeiten verbrannt werden können, ohne eine wesentliche Verringerung der Kesselleistung befürchten zu müssen. Das Abschlacken konnte ohne wesentliche Mühe in 3—4 Minuten erfolgen; nur bei Versuch V und VI war es erforderlich, die Schlacken noch einmal durchzubrechen, doch saßen sie in keinem Falle an den Rosten fest. Kurz vor und



Bildliche Darstellung der Versuchsergebnisse.

nach dem Reinigen des Rostes ist es zweckmäßig, wenn nur mit Kohle allein gefeuert wird, da hierdurch der Koks besser ausbrennt. — Das Verbrennliche in den Rückständen schwankte zwischen 15 und 22%, der Betrag an Rückständen zwischen 3 und 4%. Werden höhere Kesselbeanspruchungen gefordert, als sie bei den Versuchen erreicht wurden, so ist es erforderlich, bei Koksverfeuerung wohl am besten

Digitized by Google

durch Unterwind, die Zugkraft zu verstärken. Versuch VI erweist, daß schon durch geringe Verstärkungen erhebliche Mehrleistungen erreicht werden können.

Der Preis der Tonne Kohle betrug 22,17 M., Koks 21,78 M. Da der Koks sehr feucht war, so betrug sein Heizwert nur 5641 bis 6001 WE, während er nach an anderen Stellen vorgenommenen Versuchen, bei 5,4% Feuchtigkeit zu 6666 WE anzunehmen ist. Wird der Heizwert des hier verwendeten Koks ebenfalls auf diesen Feuchtigkeitsgehalt bezogen, so erhöht er sich auf 6361 WE. Damit ergeben sich die folgenden Dampfpreise:

Versuch	I	II	III	IV	V	VI
Dampfpreise in M. . .	3,10	3	3,08	3,15	3,25	3,15

Diese Zahlen zeigen untereinander nicht sehr erhebliche Abweichungen; es dürften daher die Dampfkosten durch einen Kokszusatz bis zu 33⅓ nicht verändert werden. Dabei bedarf der Prometheushohlrost zum Betrieb keiner besonderen mechanischen Kraft oder Aufwendung von Dampf, wie dies für manche andere dem gleichen Zweck dienende Feuerung erforderlich ist. (Morgenstern, R. u. St. 1917, Nr. 5, S. 45.) Dosch. [692 k]

Rostkühlung bei Niederdruckdampfkesseln. (Mit 2 Abb.) Wird in einem Niederdruckkessel Koks verfeuert, so ist nach allgemein herrschender Ansicht eine große Aschengrube überflüssig, bei Verfeuerung von minderwertiger Kohle ist eine solche von Vorteil. Gleichzeitig dient eine solche Aschengrube zur Aufnahme von Wasser. Die in dasselbe fallende heiße Asche oder kleine glühende Kohlenstücke bewirken eine mäßige Dampfentwicklung. Der durch den

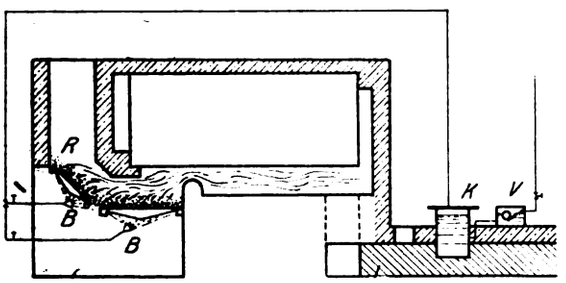


Abb. 1. Einbau eines kleinen Heiztopfes in den Fuchs.

Rost ziehende Dampf kühlt den Rost und verhindert, daß sich die Schlacke an den Rosten festsetzt, wodurch der Luftdurchzug erschwert würde. Die Aschengrube wird zweckmäßig mit einer schmiedeeisernen Schale versehen, damit das Wasser nicht in das Mauerwerk einziehen kann. Bei schmiedeeisernen Kesseln, an denen derartige Aschengruben fehlten, verbrannten die Roste in kurzer Zeit. Als Gegenmittel wurden nachträglich Dampfbrausen, denen ständig etwas

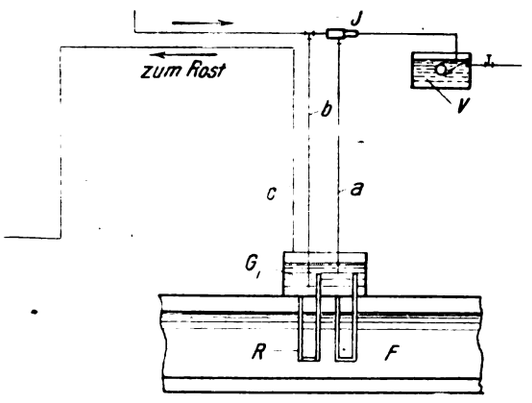


Abb. 2. Anordnung von Heizrohren im Fuchs.

Dampf entströmte, unter dem Roste vorgesehen. Die angeschlossene Dampfmenge geht jedoch dem Kessel verloren, was auch ein öfteres Nachspeisen erforderlich macht.

Um Dampf zur Rostkühlung bei minderwertigem Brennstoff zur Verfügung zu haben, ohne diese Dampfmenge dem Kessel entnehmen zu müssen, wurde in den Rauchfuchs ein kleiner Kessel K eingebaut (Abb. 1), dessen Wasserstand durch ein Schwimmkugelventil V auf gleicher Höhe gehalten wird. Der sich in diesem kleinen Kochgefäß K bildende Dampf wird unter den Rost R geleitet und tritt durch Brausen B aus.

Gußeiserne Kessel erhalten vielfach einen Hohlrost, durch den das Kesselwasser selbst geführt wird, um den Rost zu kühlen. Auch bei schmiedeeisernen Kesseln hat man ähnliche Ausführungen benutzt. Bei einer anderen Anordnung werden seitlich des Rostes flache Heizkörper vorgesehen, oder der Rost wurde aus Rohren, die mit Nippel und Abzweigen verbunden waren, hergestellt und vom Rücklaufwasser durchströmt.

Bei einem schmiedeeisernen Kessel, dessen Feuerung für Koks eingerichtet war, jedoch mit minderwertigem Brennstoff betrieben wurde, war eine Einrichtung nach Abb. 2 getroffen. Auf den Fuchs F war ein Gefäß G aufgestellt, welches nach unten gebogene Rohre R hatte, die in den Fuchs hineinragten. Der eine Schenkel dieser U-Rohre endete im Boden, der andere etwa in der Mitte des Gefäßes, um ein Kreisen des Wassers herbeizuführen. Das Schwimmkugelventil V dient zur Nachspeisung des Gefäßes G und ist unter Kellerdecke angebracht. Ist das Wasser bis zur Mündung des Rohres a im Gefäß G verdampft, so strömt der Dampf durch dieses Rohr nach dem Injektor J, und es wird durch Rohr b vom Gefäß des Schwimmkugelventils V aus Wasser nach dem Gefäß G angesaugt, bis die Öffnung des Rohres a erreicht ist. Der Dampf aus dem Gefäß G gelangt durch Rohr c unter den Rost. (Gesundheitsing. 1917, Nr. 8, S. 74.)

Dosch. [692 h]

Die rechnerische Nachprüfung und Ergänzung der Kuppelofengasanalyse. Die rechnungsmäßige Prüfung gibt dem Analytiker eine willkommene Handhabe für die Kontrolle der Richtigkeit seiner im Betrieb gemachten laufenden Bestimmungen. Aus dieser wachsenden Erkenntnis haben F. Hoffmann[1]) und B. Reinitzer[2]) auf Grund der gesetzmäßigen Beziehungen eine brauchbare Methode über die Beurteilung von Generatorgasanalysen ausgearbeitet. B. Osann stellt in „Stahl und Eisen“ vom 27. Dez. 1917, S. 1180/81, eine Grundformel für die rechnerische Prüfung und Ergänzung der Kuppelofengasanalyse auf.

Ausgehend von der bekannten Erscheinung, daß die für CO gebräuchliche absorbierende Kupferlösung verhältnismäßig schnell nachläßt und auf diese Weise Veranlassung für die fehlerhafte Bestimmung von CO und somit auch von N_2 gibt, wird der CO- und N_2-Gehalt rechnungsgemäß bestimmt. Der aus dem Zuschlagkalkstein stammende CO_2-Gehalt, der berücksichtigt werden muß, beträgt bei einem auf Koks bezogenen Zuschlag von 25% auf 100 cbm Gichtgase 0,7 cbm CO_2 und kann als konstante Zahl angenommen werden.

Bezeichnet man den gesuchten CO-Gehalt mit x, so besteht die Beziehung

$$x = \frac{C - (a + b) \cdot 4{,}76}{2{,}88},$$

wobei C = 100, vermindert um die CO_2-Menge, die durch den Kalkstein eingeführt ist (= 0,7, so daß C = 99,3 wird);

a = CO_2-Gehalt, in gleicher Weise gekürzt wie C;
b = O_2-Gehalt.

Für den Stickstoffgehalt y besteht die Gleichung:

$$y = C - (a + b + x).$$

Die Endgleichung folgt aus folgender Überlegung:

a	Raumteile	CO_2	erfordern	a	Raumteile	O_2
x	„	CO	„	$\frac{x}{2}$	„	O_2
b	„	O_2	„	b	„	O_2
Sauerstoff insgesamt =				$\left(a + \frac{x}{2} + b\right)$.		

Dann ist: $y = \left(a + \frac{x}{2} + b\right) \cdot 3{,}76$; (der Faktor 3,76 ergibt sich aus dem Verhältnis in der Verbrennungsluft von Sauerstoff: Stickstoff = 1 : 3,76) $C = a + b + x + y$.

Aus beiden Gleichungen folgt durch Elimination von y:

$$x = \frac{C - (a + b) \cdot 4{,}76}{2{,}88}.$$

Die Rechnung wird an einem Beispiel durchgeführt. W. [790 b.]

[1]) Angew. Chemie 29, I. S. 41 ff., 1916.
[2]) Feuerungstechnik, Jahrg. V, Heft 19, S. 226 ff.

Bücherbesprechungen.

Technische Thermodynamik. Von Prof. Dipl.-Ing. W. Schüle. Dritte erweiterte Auflage der Technischen Wärmemechanik. Erster Band. 553 Seiten mit 244 Textfiguren und 7 Tafeln. Berlin 1917, Julius Springer. Preis gebunden 16 M.

Die Schülesche Thermodynamik hat sich einen wohlverdienten Ruf erworben, wie das Erscheinen einer dritten Auflage 8 Jahre nach dem Erscheinen der ersten (1909) allein schon bezeugt. Der Ruf ist wohlverdient, denn mit großem Geschick wird eine Einführung in diejenigen Gebiete der Thermodynamik gegeben, die der Maschineningenieur kennen muß, soweit er sich dem Bau der Wärmekraft- und -arbeitsmaschinen widmet, und die auch jeder andere Maschineningenieur kennen sollte. Zeuners Thermodynamik ist nach der Form der Darstellung wie auch inhaltlich den Forderungen der Zeit nicht mehr entsprechend und ist unter die klassischen Werke des

Digitized by Google

Maschinenbaus eingereiht. Seitdem ist nur der zweite Band von Lorenz' Technischer Physik als ein Werk zu nennen, das sich die Behandlung der technischen Wärmelehre in umfassender Form zur Aufgabe stellte und sie in moderner Form gelöst hat. Die Lorenzsche Darstellung nimmt indessen für manchen Ingenieur einen zu hohen Standpunkt ein, sowohl durch den mathematischen Apparat als auch durch die sehr knappe Form, die für Einzelheiten oder gar für zahlreiche Rechenbeispiele keinen Raum läßt, dafür das Grundsätzliche um so besser hervorhebend. Der Lorenzschen Wärmelehre gegenüber ist die Schülesche mathematisch sehr viel einfacher gehalten; das gilt selbst für den zweiten Band, der als höhere Thermodynamik bezeichnet ist (dessen Erscheinen in dritter Auflage übrigens nicht bevorsteht, so daß vorläufig seine zweite neben der neuen Auflage des ersten Bandes zu benutzen ist). Die Schwierigkeiten der Wärmelehre liegen allerdings allgemein weniger auf dem mathematischen Gebiet als auf dem begrifflichen; die mathematischen Beziehungen sind selbst da einfach, wo schwierige Folgerungen des zweiten Hauptsatzes gezogen werden. Im vorliegenden ersten Band sind die Ableitungen ganz elementar oder unter Benutzung nur der elementaren Operationen der Infinitesimalrechnung durchgeführt. Ganz besonders zu rühmen ist die eingehende Berücksichtigung der gesamten Literatur, zumal der experimentellen, unter Zitierung der Fundstellen, ergänzt bis auf die neueste Zeit.

Den vorhandenen Inhalt wollen wir eindeutig loben, hinsichtlich der getroffenen Auswahl haben wir einige Wünsche vorzubringen. Der anschwellende Inhalt hat bereits zu einer so weitgehenden Verwendung kleinen Druckes für Beispiele, Anwendungen und weniger wichtige Abschnitte geführt, daß das Lesen merklich erschwert wird. Daher könnten unseres Erachtens die Abschnitte über Luftwiderstand und über die Energieverhältnisse der Flugmaschine fortbleiben. Über dieses im Kriege gewaltig fortgeschrittene Gebiet läßt sich auf rund 40 Seiten doch nichts Vollständiges sagen, auch wird die Darstellung, auf der Literatur und den Zahlen der Friedenszeit fußend, den gegenwärtigen Anschauungen, Verhältnissen und Bedürfnissen nicht gerecht. Wärmetechnisches oder -mechanisches findet sich in den Abschnitten naturgemäß nicht, und man wird sie auch kaum an diesem Orte suchen. — Die Strömungswiderstände in Leitungen werden in den Büchern über Wärmelehre meist abgehandelt, obwohl sie bei kleinen Druckverlusten rein mechanischer Natur sind; wegen des Überganges auf die großen Druckverluste mag das gerechtfertigt sein, und so finden wir sie auch bei Schüle behandelt. Gerade in einer Thermodynamik sollte dann aber die Strömung in Dampfleitungen nicht nur unter Vernachlässigung der Wärmeverluste besprochen werden. Die eigenartigen Einflüsse großer Wärmeverluste, z. B. bei Kühlschlangen oder Rohrheizkörpern, werden im ersten Bande jedenfalls nicht besprochen, die bekannte Gutermuthsche Formel oder etwas Entsprechendes wird nicht gegeben. Nach einer Anmerkung auf S. 345 ist die Besprechung der Verhältnisse an sehr langen Leitungen für den zweiten Band vorgesehen; der von uns ausgesprochene Wunsch wäre hierdurch noch nicht erledigt, er wird zur Beachtung empfohlen. — Stiefmütterlich wird überhaupt alles behandelt, was mit Wärmeleitung zusammenhängt. Gehört sie auch streng nicht zur Thermodynamik, so wäre doch eine Darstellung, z. B. der schönen Nusseltschen Ableitungen und Versuche, im Zusammenhange sehr dankenswert und wird eher hier gesucht als die erwähnten Verhältnisse der Flugmaschine. Ein anderes der Bearbeitung harrendes Gebiet sind die Wärmeverhältnisse an Trockenanlagen.

Für die Wärmeeinheit soll nach den Beschlüssen des Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen die Abkürzung kcal (= 1000 cal, nämlich 1000 physikalische Grammkalorien, k = Kilo) verwendet werden; im besprochenen Buch wird Cal geschrieben. Es empfiehlt sich doch, die auf Vereinheitlichung gerichteten Beschlüsse zu beachten.

Gramberg. [794 c]

Das Eisen und seine Verbindungen. Eine Monographie auf physikalisch-chemischer Grundlage. Von Prof. Dr. Erich Müller. Mit einem Abschnitt über „Die Legierungen des Eisens" von Prof. Dr. G. Grube. Dresden und Leipzig 1917. Theodor Steinkopff. Preis geh. 22,— ℳ; geb. 24,— ℳ.

Zweimal sieben Jahre diente Jakob um Rahel. In unserer schnelllebigen Zeit müssen aber schon die zweimal fünf Jahre, die nach der im Vorwort wiedergegebenen Leidensgeschichte das Manuskript des vorliegenden Werkes auf Drucklegung warten mußte, als unzulässig großer Zeitverbrauch erscheinen. So kann man es dem Vf. nachfühlen, daß er das Manuskript seinem ursprünglichen Zwecke, als Bestandteil des Abeggschen Handbuches zu erscheinen, entzog und nach entsprechender Neubearbeitung selbständig erscheinen ließ.

Als wenig gelungen muß hingegen das Zusammendrucken des Hauptwerkes mit dem ganz selbständigen Anhang bezeichnet werden, weil weder inhaltlich Hauptwerk und Anhang aufeinander abgestimmt sind, noch buchmäßig die unmotivierte Aufeinanderfolge von Hauptwerk, Register, Anhang und neuem Register besonders befriedigend wirkt. Zweifellos ist ja die teilweise zwiefache Darstellung der gleichen Dinge durchaus kein Fehler. Bei der vollkommenen Geschlossenheit jedes der beiden Teile wäre aber das getrennte Erscheinen mit eigener Paginierung einleuchtender und bequemer.

Wenn man von dieser Äußerlichkeit absieht, hat man aber eine reine Freude an der Durchsicht der beiden ganz hervorragenden Werke, die auf engstem Raum in bemerkenswerter Vollständigkeit die Gesamtheit unseres wissenschaftlichen Wissens über das Eisen, seine Verbindungen und Legierungen vermitteln. Entsprechend ihrem Titel wird der Hauptwert auf die physikalisch-chemische Seite des Stoffes gelegt. Ist dies insofern eine Erschwerung, als entsprechend viel Kenntnisse vorausgesetzt werden, bedeutet es andererseits den besonderen Wert der beiden Werke, denn es fehlte bislang an einem Nachschlagewerk für die hier vorliegenden interessanten Tatsachen.

Die Technik ist naturgemäß nur sehr knapp behandelt, angesichts der umfangreichen diesbezüglichen Literatur —, es sei nur an das jüngst erschienene Werk von Mathesius erinnert — bedeutet dies aber keinen Mangel.

Wa. O. [794 a]

„Geschäftskalender für den Weltverkehr." C. Regenhardt, Berlin-Schöneberg. C. Regenhardt G. m. b. H. Preis geb. 5,05 ℳ franko.

Obwohl die Hoffnung, daß die Herstellung des Jahrganges 1918 sich wieder in geregelten Verhältnissen vollziehen werde, unerfüllt geblieben ist, hat der Verlag es dennoch nicht an der gewohnten Mühe fehlen lassen, um den Inhalt nach Möglichkeit zu berichtigen und zu ergänzen, eine Aufgabe, die in diesem Jahre begreiflicherweise noch weit größere Schwierigkeiten als sonst bot.

Der Kalender enthält bekanntlich u. a. ein Verzeichnis in- und ausländischer Banken, Spediteure, Kommissions- und Handelshäuser, Advokaten, Gerichtsvollzieher, sowie die Konsulate aller Kulturländer; auch die Einwohnerzahl, Gerichtszugehörigkeit usw.; ferner die Bahn- und Wasserverbindungen eines jeden Ortes von irgendwelcher Bedeutung. Ferner enthält der Kalender an ca. 15 000 Orten des In- und Auslandes eigene Korrespondenten, welche geschäftliche Auskünfte erteilen. Dieses System der direkten Auskunftseinholung bietet unendliche Vorteile; die Besitzer des Kalenders können dadurch Auskunft über Kreditverhältnisse direkt vom Wohnort des Angefragten nicht nur in kürzester Frist (weil ohne den Umweg über eine Auskunftszentrale), sondern auch zu den billigsten Einzelgebührensätzen (von 50 Pfg. ab ohne Abonnementszwang) einholen. Zur Bequemlichkeit für die Besitzer des Kalenders liefert der Verlag Anfrageformulare mit erschöpfendem Vordruck zum Preise von 1,30 ℳ für 100 Stück franko. [789d]

Leitfaden der technischen Wärmemechanik. Von Prof. Dipl.-Ing. W. Schüle. Mit 91 Textfiguren und 3 Tafeln. 215 Seiten. Berlin, Julius Springer. Preis 5,60 ℳ.

Von dem größeren, verdienstvollen Werke „Technische Thermodynamik", das bekanntlich in 2 Bänden erschienen ist, hat Vf. eine vortreffliche Auswahl getroffen und dadurch einem tiefgefühlten Bedürfnis nach verschiedener Richtung Rechnung getragen. Es ist ein Werk von gediegenem Inhalt geschaffen worden, das nicht nur für wenig Geld zu beziehen ist, sondern das vor allem zum Studium selbst da anregen soll, wo gar keine Vorkenntnisse für die Wärmemechanik vorhanden sind, oder, wie bei den heimkehrenden Kriegern, eine Auffrischung ihrer Kenntnisse nach längerer geistiger Ruhepause Bedürfnis ist. Zu diesem Zwecke hat Vf. allen entbehrlichen Ballast fortfallen lassen und dafür mehr auf die Erläuterung der Grundlagen Gewicht gelegt, um das Verständnis für die Wärmemechanik zu wecken. Das Werk enthält eine Fülle von Rechnungsbeispielen, wodurch die Leser die Anwendung der Formeln für die Praxis lernen. Das Werk enthält neben einer Einleitung 3 Hauptabschnitte: I. Die Gase, II. Die Dämpfe, III. Strömende Bewegung der Gase und Dämpfe, deren Unterabschnitte alles Wissenswerte in der Wärmemechanik wiedergeben.

de Grahl. [794 d]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 13.

1) **Unterwindfeuerungen im Großkraftbetriebe.** Von Pradel. (Brk., Heft 43, 25. Januar 1918, S. 353.)

Evaporator-Planrost mit Wurfbeschicker, Versuchsergebnisse, Unterwindfeuerung, Bauart Riedinger, Bamag-Unterschubfeuerung mit Unterwind. Mit Abb. *D.*

2) **Die deutsche Braunkohle.** Von Wolff. (Brk., Heft 43, 25. Januar 1918, S. 356.)

Stellungnahme zu dem Aufsatz von Firle in Heft 41 der Brk. Die Verwendung von Rohbraunkohlen in weiterer Entfernung als etwa 50 km von der Kohlengrube dürfte erhebliche Transportkosten verursachen, weshalb die Wirtschaftlichkeit gegenüber der Verwendung von Preßkohlen in Frage gestellt ist. Auch die vermehrte Wagengestellung dürfte auf Schwierigkeiten stoßen. *D.*

3) **Zur sparsamen Verwendung der Kohle in industriellen Betrieben.** Von Fr. Schraml. (Mont. Rund., Heft 21, 1. November 1917, S. 571.)

(Schluß.) Undichtes Ofenmauerwerk ergibt Verluste, Verbindung von Innen- u.

Digitized by Google

Außenmauerwerk, ausstrahlende Wärme kann den Wirkungsgrad wesentlich beeinflussen. Richtlinien für den wirtschaftlichen Betrieb bei der Vergasung, richtige Ausnutzung der Rückstände, geeignete Windpressung, Vergasung von Staub- und Schlammkohle. Verwendung geeigneter Brenner bei Verwendung von Generatorgas. *D.*

4) **Wanderroste für Koksgrus und Koks.** Von Bruno Lepsien. (Jl. Gasbel., Heft 1, 5. Januar 1918, S. 3.)

Feuerungen zur Verbrennung von Koksgrus, Pluto-Stoker-Feuerung, Anordnung des Feuergewölbes dabei bei Koksgrus, Wanderrost mit Unterwind von Nyeboe und Nissen, Versuchsergebnisse. Feuerungen zur Verbrennung von Koks, Feuerung von Belani, von Steinmüller, Versuchsergebnisse. Mit Abb. *D.*

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

5) **Neuere Ölfeuerungsanlagen in Rumänien.** (Glasers Annalen, Heft 2, 15. Januar 1918, S. 15.)

Praktisch bewährt haben sich in Rumänien nur Dampfzerstäuber. Zusammenstellung von Versuchsergebnissen an verschiedenen Anlagen, Feststellung des Dampfverbrauches der Zerstäuber (1,8 bis 2,4%), Anordnung der Ölfeuerungen für verschiedene Verwendungszwecke (Dampfkessel, Lokomobile, Wasserrohrkessel, Schiffskessel, Backofen, Brennofen, Kalkofen, Schmelzofen u. a.). Mit Abb. *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

Vgl. auch Auszug Nr. 18.

6) **Instandhaltung von Vertikalöfen.** Von J. Becker. (Jl. Gasbel., Heft 5, 2. Februar 1918, S. 55.)

Zusammenstellung einiger Leitsätze, welche zur guten Instandhaltung von Vertikalöfen beitragen. *D.*

7) **Einige Mitteilungen über Versuche mit Holzvergasung in geneigten Retorten bei Värtagasverket in Stockholm, Schweden.** Von Adolf Molin. (Jl. Gasbel., Heft 5, 2. Februar 1918, S. 50.)

Schwierigkeiten bei der Holzvergasung, zweckmäßige Lagerung des Holzes in der Retorte. Versuchsanlage zur Holzvergasung, Versuchsergebnisse, Zahlentafeln und Schaulinien. Mit Abb. *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

8) **Doppelschieber für schräge Koksrampen.** Von H. Hermanns. (Glckf., Heft 5, 2. Februar 1918, S. 61.)

Doppelschiebereinrichtung für schräge Koksrampen, Doppelschieberverschlüsse in Verbindung mit einer fahrbaren Sieberei und mit einer Elektrohängebahn. Mit Abb. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

9) **Gewährleistung bei feuerfesten Erzeugnissen.** Von Böndel. (Tonind.-Ztg., Heft 11, 26. Januar 1918, S. 47.)

Verfasser unterscheidet Feuerfestigkeit im engeren Sinne (Widerstandsfähigkeit gegen die Temperaturhöhe allein) und Feuerfestigkeit im weiteren Sinne (Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel, Ofenatmosphäre, Schlackeneinflüsse). Bei Gewährleistungen der Feuerfestigkeit nach Segerkegeln kann es sich nur um Feuerfestigkeit im engeren Sinne handeln. *D.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

10) **Apparate zur Betriebskontrolle.** Von F. Moser. (Chem. Apparatur, Heft 2, 25. Januar 1918, S. 11.)

(Fortsetzung.) Manometer nach Verbeeck, Druckmesser nach King, Druckmesser von Elster, Mikromanometer. Mit Abb. (Fortsetz. folgt.) *D.*

11) **Chemisch-analytische Arbeiten aus dem Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.** Von C. F. Eichleiter u. O. Hackl. (Mont. Rund., Heft 3, 1. Februar 1918, S. 51.)

Schluß: Heizwert und Zusammensetzung von Kohlen verschiedener Herkunft. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

12) **Über einige Neuerungen in der Bekämpfung des Hüttenrauches.** Von C. Schiffner. (Metall u. Erz, Heft 2, 23. Januar 1918, S. 17.)

(Schluß) Cottrellprozeß zur elektrischen Niederschlagung der festen Bestandteile des Hüttenrauchs, Anwendung des Verfahrens für gasförmige Bestandteile, die keine befriedigenden Ergebnisse hatten. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 4, 5.

13) **Technische Fragen für Betriebschemiker.** Von Rudolf Kaesbohrer. (Ch.-Ztg., Heft 5/6, 12. Januar 1918, S. 26.)

(Fortsetzung.) Koks als Brennstoff. Dampfkessel, Arten der Dampfkessel, Bemerkungen über Kesselleistung, Reinigung und Instandhaltung von Dampfkesseln. (Fortsetz. folgt.) *D.*

14) **Zerstörung eines Kessels bei der Wasserdruckprobe.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 12, Dezember 1917, S. 144.)

Mitteilung eines Falles, bei dem bei der Wasserdruckprobe das obere Mantelblech des Kessels aufriß. Die Ursache wurde auf die Art des Vorstemmens der Nieten zurückgeführt. *D.*

15) **Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung.** (Glasers Annalen, Heft 3, 1. Februar 1918, S. 31.)

Versuche mit der 2 B-H. S-Lokomotive Breslau 631 zur Ermittlung des günstigsten Verhältnisses der Feuerschirmlänge zur Rostlänge, das $^2/_5$ der Rostlänge betrug. Zahlentafeln. Mit Abb. *D.*

16) **Aus den Jahresberichten deutscher Dampfkessel-Überwachungsvereine.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 12, Dezember 1917, S. 144.)

(Schluß.) Mitteilung eines Falles, bei welchem sich Undichtheiten am vorderen Boden eines Zweiflammenrohrkessels ergaben, herbeigeführt durch Lösen eines zwecks Dichtung bei der Anfertigung des Kessels eingetriebenen Keilstückes. Verwendung von Koks zur Befeuerung von Dampfkesseln, Verwendung von Unterwind. Explosion eines Zweiflammenrohrkessels durch Wassermangel. Mitteilung eines Falles, bei welchem sich eine Einbuchtung des Flammrohres, herbeigeführt durch Wassermangel, ergab; das Rückschlagventil war durch zwischengeklemmte Putzwolle am ordnungsmäßigen Schließen verhindert. Gasexplosion in den Feuerzügen eines Dampfkessels bei Verfeuerungen von feinen Holzabfällen, Änderung der Heizgaszüge. Untersuchung des Kesselsteingegenmittels „Odenal", dem eine günstige Wirkung nicht zugeschrieben wird. *D.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 12.

17) **Die Vorausbestimmung der Fuchs- und Gichttemperatur beim Gießereiflammofen und Kuppelofen als Beispiele entwickelt.** Von Bernhard Osann. (St. u. E., Heft 5, 31. Januar 1918, S. 85.)

Aufstellung der Gleichung für die Verbrennungstemperatur, Anwendung der Formel, Wärmeberechnung eines Gießereiflammofens, Wärmeberechnung des Kuppelofens. *D.*

18) **Gasglühöfen für Gewehrteile.** Von Aspeck. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 2, 15. Januar 1918, S. 21.)

Auszugsweise Wiedergabe eines Aufsatzes aus dem American Gas-Light Journal. Größenverhältnisse und Aufnahmefähigkeit der Öfen, Gasverbrauch. Die Beheizung erfolgt durch 20 Gaspreßluftbrenner, Regelung der Brenner. *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

19) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. Apparatur, Heft 2, 25. Januar 1918, S. 9.)

(Fortsetzung.) Theoretische Erörterungen über die Abscheidung des Wassers aus dem Dampf bei den Schwerkraftabscheidern, Schaumbildung bei Verdampfung von Wasser im Verhältnis zur Anreicherung an alkalischen Salzen. Versuche an einer Dreistufendruckwasserdestillieranlage. Mit Abb. (Fortsetz. folgt.) *D.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

20) **Ein neuer Gasschachtofen.** Von Paul Baier. (Tonind.-Ztg., Heft 10, 24. Januar 1918, S. 41.)

Kritik eines neuen Gasschachtofens zum Brennen von Kalk, der mit Schrägrost- (Halbgas-) Feuerungen ausgestattet ist. Verfasser empfiehlt demgegenüber Betrieb der Schachtöfen mit Gasgeneratoren. Kurze Beschreibung einer derartigen Anlage. Mit Abb. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

21) **Die Heizung von Mietswohnungen mittlerer Größe.** Von Hessel. (Gesundheitsing. Heft 4, 26. Januar 1918, S. 33.)

Anwendung der Warmwasserheizung für mittelgroße Mietswohnungen, Einrichtung von Ofenheizung für die übrigen Zimmer, Vorteile dieser Anordnung. Im Anschluß an den Kessel der Wohnzimmer-Warmwasserheizung wird Warmwasserversorgung mit Warmwassermesser für jedes Stockwerk empfohlen. *D.*

22) **Heizung von Personenwagen bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen.** Von M. Igel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 4, 25. Januar 1918, S. 25.)

Heizkesselwagen, Anordnungen der Rohrleitungen, Hochdruckdampfheizung, vereinigte Hoch- und Niederdruckdampfheizung, Warmwasserheizung, Heizkörper, Druckverminderer, Niederdruckheizung verschiedener Bauart. *D.*

23) **Kohlenersparnis bei Stubenöfen.** (Tonind.Ztg., Heft 15, 5. Februar 1918, S. 68.)

Geringe Ausnutzung der Brennstoffwärme in Zimmeröfen, kurze Bemerkungen über die Art der Brennstoffausnutzung bei den verschiedenen Ofenarten, wobei die niedrigen Halbkachelöfen (Malgreöfen) gute Ergebnisse erzielen lassen. *D.*

24) **Maßnahmen zur Kohlensparung.** Von Hans Kreczy. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 2, 15. Januar 1918, S. 13.)

(Fortsetzung.) Badeofenbetrieb, Waschküchenbetrieb, gewerbliche Heizanlagen. Wirtschaftliche Bedienung der Heizanlagen, Heizmaterialien und Heizwert, Verbrennung und deren Wirkungsgrad, der Rost und seine Beschickung, der Schornstein. Wirtschaftliche Bedienung der Heizanlagen. *D.*

25) **Die zukünftige Kohlenwirtschaft im Hause.** Von Karl Brabbée. (Ztschr. d. V. d. I., Heft 7, 16. Februar 1918, S. 73.)

Kohlenförderung in den verschiedenen Ländern, Kohlenvorrat der Erde. Ausnutzung der Wärme in einfachen Herden, Verbesserung durch Karstadtschen Sparring. Versuchskachelofen, Art der Ausführung der Versuche, erreichter Wirkungsgrad (83%). Maßnahmen zur Hebung der Wirtschaftlichkeit bei Zentralheizungen. Mit Abb. (Schluß folgt.) *D.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

26) **Der österreichische Kohlenbergbau in der Kriegszeit.** (Mont. Rund., Heft 24, 16. Dez. 1918, S. 641.)

Gewinnung von Steinkohle, Koks, Braunkohle und Briketts in Österreich seit dem Jahre 1913. *D.* [797]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 b, 8. E. 22 144. Verfahren, um Steinkohlen und Holzkohlenpulver gegen Feuchtigkeit unempfindlich zu machen. Nils Karl Herman Ekelund, Jönköping, Schweden. 17. 2. 17. Schweden 14. 4. 16 u. 5. 8. 1.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 c 3. G. 44 835. Verfahren zum Betrieb eines Gaserzeugers mit Abführung flüssiger Schlacke. Georgs-Marien Bergwerks- und Hütten-Verein, A. G., Georgsmarienhütte b. Osnabrück. 7. 2. 17.

10 a, 1. B. 82 819. Für die Trockendestillation der Steinkohle bestimmte Retorte. The Bostaph Engineering Company, Detroit, Michigan, V. St. A. 14. 11. 16.

Digitized by Google

10 a, 8. R. 41 693. Verfahren zur Beheizung von Koksöfen und ähnlichen Öfen sowie nach diesem Verfahren eingerichteter Öfen. Arthur Roberts, Chicago, County of Cook, Illinois, V. St. A. 9. 2. 15.

5 b, 12. Sch. 51 781. Verfahren zur Gewinnung von Erdöl und Kohlenwasserstoffgasen. Gottfried Schneiders, Pechelbronn. Zus. z. Anm. Sch. 50 969. 6. 8. 17.

24 c, 10. M. 59 703. Gasbrenner für gewerbliche Feuerungen. Otto Müller, Gelsenkirchen. 8. 6. 16.

24 c, 10. W. 46 612. Ausschwenkbare Sicherheitsgasfeuerung. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. A.-G., Neubeckum i. W. 7. 6. 15.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 f, 28. D. 32 296. Wage für Förderanlagen. Düsseldorfer Waagen- & Maschinenfabrik Ed. Schmitt & Cie., G. m. b. H., Düsseldorf. 24. 1. 16.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 a, 7. W. 49 199. Dampferzeugungsanlage, bestehend aus mehreren Steilröhrenkesseln. R. Wolf Akt. Ges., Magdeburg-Buckau. 19. 4. 17.

13 a, 30. M. 54 272. Feuerkiste für Dampfkessel u. dgl. James Mercer Mc Clellon, Everett, Mass., V. St. A. 17. 11. 13.

13 a, 20. W. 48 861. Stellbolzenmutterschutz mit lösbarer, die Mutter umkleidender Haube. 13. 1. 17.

13 a, 7. W. 46 830. Wasserröhrenkessel mit Ober- und Unterkessel verbindenden Röhren, bei welchem zur Verringerung des Wasserinhalts in die Unterkessel und gegebenenfalls auch Oberkessel hohle Verdrängungskörper eingelegt sind, deren Gewicht kleiner als das der verdrängten Wassermenge ist. Dr. Rudolf Wagner, Hamburg, Bismarckstraße 105. 20. 8. 15.

13 e, 5. B. 82 937. Reiniger für Schiffskessel mit rings um seine Längsachse drehbarem Dampfzulaßrohr mit Kugeldüse. Johan Bore u. Albert Skoglund, Göteborg. 7. 12. 16.

13 d, 7. W. 46 849. Wasserröhrenkessel mit einer vorderen und einer hinteren Wandung aus senkrechten Röhren, die durch liegende Röhren verbunden sind. Winslow Safety High-Pressure Boiler Co. Chicago, V. St. A. 25. 8. 15. V. St. Amerika 29. 8. 14.

13 d, 9. M. 57 665. Einrichtung zur Sicherung der Überhitzer gegen Verbrennen ihrer Rohrschlangen. Albert Musmann, M.-Gladbach, Königstr. 7. 19. 2. 15.

13 a, 7. B. 81 725. Mehrdruckröhrenkessel mit Ober- und Unterkesseln und mittlerem zwischen den Unterkesseln liegenden Rost für Schiffsbetrieb. Dr. Gustav Bauer, Hamburg, Mittelweg 82. 25. 5. 16.

13 a, 7. K. 62 905. Dampferzeuger, bei welchem um einen stehenden Zylinderkessel zwei durch Röhren untereinander und mit dem Zylinderkessel verbundene Ringkessel übereinander angeordnet sind. Robert Oskar Kewitz, Aachen, Blücherpl. 28. 2. 9. 16.

24 f, 15. D. 33 166. Wanderrostfeuerung mit Unterwind. Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen-Ost. 2. 1. 17.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

40 b, 1. B. 84 284. Einschmelzen von fein verteilten Metallen und Legierungen nebst Vorrichtung hierzu. Israel J. Bronn u. Rombacher Hüttenwerke A.-G., Rombach i. Lothr. 30. 7. 17.

40 a, 34. N. 16 970. Schmelzofen zum direkten Raffinieren von Zink. Walter Nestmann, Cöln-Kalk, Odenwaldstr. 84. 26. 9. 17.

18 a, 1. H. 72 391. Verfahren zum Entschwefeln, Entzinken und Agglomerieren von Kiesabbränden. Gustav Hentschel, Duisburg-Meiderich, Elsässer Str. 3. Zus. z. Pat. 302 281. 5. 7. 17.

18 c, 5. C. 26 461. Elektrisch beheizter Härteofen. Heinrich Christiansen, Pinneberg. 28. 11. 16.

31 c, 10. H. 72 763. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen dichter Metallkörper. Christian Hülsmeyer, Düsseldorf-Grafenberg, Richtweg 11. Zus. z. Pat. 302 769. 10. 9. 17.

40 a, 3. M. 55 897. Aus einzelnen beweglichen Kammern zusammengesetzter Ofen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. Frankfurt a. M. 17. 4. 14.

40 a, 18. N. 15 525. Vorrichtung zum Reduzieren von Erzen. New Metals-Process Company, Chicago. 28. 7. 14.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

82 a, 19. B. 84 283. Heißgasdüse für drehbare Trommeln und Gefäße. Rudolf Bergmanns, Berlin-Wilmersdorf, Lauenburger Str. 6. 30. 7. 17.

80 c, 13. G. 44 679. Austragvorrichtung an Schachtöfen für grobstückiges Gut. Carl Giesecke, Harzburg. 11. 12. 16.

80 c, 13. L. 44 944. Vorrichtung zum Anhäufen und Vortrocknen von Zementrohgut auf Schachtöfen. Lothringer Portland-Cement-Werke, Straßburg i. E. 22. 1. 17.

80 b, 3. B. 85 139. Verfahren zur Herstellung von Portland-Zement unter Benutzung von Rohmaterialien mit hydraulischen Eigenschaften. Niels Sofus Borch, Kopenhagen. 14. 12. 17. Dänemark 24. 2. 17.

Kamera, insbesondere für Panoramaaufnahmen. 26. 6. 15.

80 b, 3. P. 36 205. Verfahren zum Aufbereiten der Rohmasse für das Brennen von Zement u. dgl. unter Befeuchtung des Rohmehles. Fa. C. Polysius, Dessau. 23. 11. 17.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 c, 1. B. 82 107. Liegender, zylindrischer Flüssigkeitserhitzer mit in demselben angeordneter Gasheizung. Bernhard Becker, Godesberg, Rhein. 26. 7. 16.

24 a, 10. S. 40 567. Gliederkessel mit Einrichtung zum Abführen der Schwelgase aus dem Füllschacht. Hugo Seidel, Linden b. Hannover, Ricklinger Str. 38. 14. 11. 13.

24 a, 10. Gliederkessel mit zwischen den einzelnen Gliedern liegenden Rauchkanälen. Kurt Kornbusch, Opladen. 13. 4. 15.

36 a, 21. G. 44 897. Grudefeuerung mit Hilfsfeuerschicht. Hans Grotefend, Harzburg. 1. 3. 17.

36 a, 15. L. 45 650. Sperreinrichtung für Ofentüren. Else Staats, geb. Adolph, Güntzelstr. 28, u. Albert Lenzki, Uhlandstr. 118/119, Berlin-Wilmersdorf. 21. 9. 17.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a, 19. K. 62 878. Trockenvorrichtung mit gegen das Trockengut abgeschlossenen Dampfheizkörpern. Kraftwerk Stettin G. m. b. H., Stettin. 29. 8. 16.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 e. 675 077. Gasgenerator mit getrennter Abführung der reicheren und ärmeren Gase. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. Lothr. 31. 10. 17. St. 21 688.

24 e. 675 078. Gasgenerator mit getrennter Abführung der reicheren und ärmeren Gase, bei denen der Entgasungsraum als eine von unten beheizte Fläche ausgebildet ist. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. Lothr. 31. 10. 17. St. 21 689.

24 e. 675 092. Generatortisch. Zeitzer Eisengießerei & Maschinenbau-Akt.-Ges., Zeitz. 30. 11. 17. Z. 11 460.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l. 675 478. Elektrischer Thermoregulator. Sanitätsgeschäft M. Schaerer A.-G., Wabern bei Bern. 24. 12. 17. S. 39 371. Schweiz 2. 8. 17.

42 k. 675 258. Druckmesser für absolute Druckbestimmungen bei zwei veränderlichen Einflußbedingungen des Druckmittels. Erste Süddeutsche Manometerbau-Anstalt und Federtriebwerkfabrik J. C. Eckardt, Cannstatt. 30. 11. 17. E. 23 534.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 f. 675 093. Gekühlter Schlackenstauer. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin. 30. 11. 17. B. 78 108.

24 g. 674 931. Kehrvorrichtung zur Abführung von Asche o. dgl. Gräfl. Hans von der Schulenburg'sche Maschinenfabrik G. m. b. H., Berlin-Reinickendorf. 29. 5. 15. Sch. 55 280.

24 i. 675 387. Zugschieber für technische Ofenanlagen. Rombacher Hüttenwerke u. Franz Torkar, Rombach i. Lothr. 14. 8. 17. R. 44 145.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 f. 674 854. Roststab. Gustav Adolf Hermanns, Essen-Ruhr, Weißenburgstraße 4. 8. 12. 17. H. 74 782.

24 f. 675 051. Treppenrost. F. L. Oschatz, Maschinen- und Dampfkesselfabrik, Meerane i. S. 14. 10. 16. O. 9547.

24 a. 674 838. Kombinierte Dauerbrandfeuerung für Lokomotiven. Wilhelm Lönholdt, Frankfurt a. M., Kirchnerstr. 13. 28. 9. 14. L. 35 836.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 b. 674 880. Wassergekühlte, schmiedeeiserne Martinofen-Türrahmen. Eduard Bender & Co., G. m. b. H., Geisweid, Kr. Siegen. 4. 1. 18. B. 78 326.

18 c. 674 848. Glühtopf und Deckel dazu. Arnold Irinyi, Altrahlstedt. 12. 11. 17. J. 17 461.

18 c. 674 856. Glühtopf mit Randwalznut als Auflager für den Deckel. Osnabrücker Dampfkessel-Fabrik Julius Meyer, Osnabrück. 10. 12. 17. O. 9000.

31 c. 674 747. Elektrischer Trockenofen für Gießereien. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon b. Zürich. 14. 12. 17. M. 58 059. Schweiz 30. 11. 17.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 f. 675 492. Selbsttätige Regelungsvorrichtung für Heizleitungen. Hjalmar Hammerling, Stockholm, u. Theodor Salomon Kellgren, Upsala, Schweden. 12. 1. 18. H. 75 015.

36 a. 675 327. Kombinierter Handgriff für Öfen aller Art, insbes. für Dauerbrandöfen. Camill Thilges, Luxemburg. 11. 1. 18. T. 19 344.

36 c. 675 221. Warmwasserheizung für Kleinräume. Ernst Kozlowsky, Hannover-Linden, Ricklingerstr. 37. 29. 12. 17. K. 71 305.

36 c. 675 226. Einrichtung zur raschen Entfaltung bedeutender wirksamer Heizflächen und Frischluftführung bei vertikalen Großleistungsöfen zur Frischluft-Ventilations-Zentralheizung. Carl Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstr. 77. 7. 1. 18. K. 71 338.

36 c. 675 227. Einrichtung zur Leitung der Erwärmungsluft an die innere Heizfläche des Doppelmantels von Großleistungsöfen für Frischluft-Zentralheizung. Carl Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstr. 77. 7. 1. 18. K. 71 339.

36 c. 675 228. Einrichtung zur rauchfreien Verbrennung bei der Korbrostfeuerung eines vertikalen Hochleistungsofens zur Frischluft-Ventilations-Zentralheizung. Carl Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstr. 77. 7. 1. 18. K. 71 340.

36 c. 675 229. Einrichtung zur Regulierung des Brennstoffverbrauches und der Sekundärluft-Zuführung bei mit Korbrost versehenen vertikalen Großleistungsöfen für Frischluft-Zentralheizung. Carl Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstraße 77. 7. 1. 18. K. 71 341.

36 c. 675 230. Einrichtung zur Temperaturenregelung der einströmenden Frischluft bei vertikalen Großleistungsöfen für Frischluft-Zentralheizung. Carl Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstr. 77. 7. 1. 18. K. 71 342.

36 c. 675 231. Einrichtung zur Kühlhaltung des den Korbrost aufnehmenden Ofenmanteleteiles eines Ofens zur Frischluft-Ventilations-Zentralheizung. Carl Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstr. 77. 7. 1. 18. K. 71 343.

36 c. 675 232. Niederer Vertikal-Großleistungsofen für Frischluft-Ventilations-Zentralheizung. Carl Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstr. 77. 7. 1. 18. K. 71 344.

36 c. 675 303. Warmwasserheizung für Kleinräume. Ernst Kozlowsky, Hannover-Linden, Ricklinger Str. 37. 8. 12. 17. K. 71 194.

36 c. 675 349. Hausfeuerungsrohranlage. Ernst Danneberg, Berlin, Frankfurter Allee 76. 10. 10. 17. D. 31 135.

36 c. 675 362. Heizkessel. Franz Loewenstein, Charlottenburg, Tauroggener Straße 1a. 11. 1. 18. L. 39 624.

36 c. 675 431. Heizelemente bzw. Heizregister zur Erwärmung von Luft und Wasser vermittels Dampf, Warmwasser und Gasen. Anton Faust, Cöln-Marienburg, van Grootestr. 44. 14. 1. 18. F. 35 838.

36 f. 675 372. Selbsttätiger Regler für Warmwasserkessel. Georg Hennig, Halle, Merseburger Str. 147. 15. 1. 18. H. 74 983. [798]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. MÄRZ 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 12

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Berechnung von Dampfüberhitzer und Vorwärmer. Von Fr. Verchau, Nakel (Schluß) 117

Umschau: Die Sicherung der Erdöl- und Erdgasbrunnen. (Mit 4 Abb.) — Koks an Stelle von Kohlen für Dampfkessel. — Methode zur raschen Bestimmung von Kohlendioxyd. (Mit Abb.) — Torfverwertung im Gasgenerator in England. — Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinöfen. (Mit Abb.) — Teer als Betriebsmittel für Dieselmotoren 120

Zeitschriftenschau 123

Patent- und Gebrauchsmusterliste 124

Die Berechnung von Dampfüberhitzer und Vorwärmer.

Von Fr. Verchau, Nakel.

(Schluß von Seite 112.)

Die Temperatur der Heizgase soll an der für den Einbau des Überhitzers in Frage kommenden Stelle 500° C und bei ihrem Eintritt in den Fuchs 350° C betragen. Bei diesen Temperaturen ist die mittlere spezifische Wärme der einzelnen Bestandteile des Heizgases nach obigen Angaben berechnet und die der Heizgase selbst nachstehende

a) bei 500° C:

$$c p_m\ CO_2 = 0{,}268, \quad c p_m\ H_2O = 0{,}498, \quad c p_m\ SO_2 = 0{,}154,$$
$$c p_m\ N = 0{,}260, \quad c p_m\ O = 0{,}227.$$

Hieraus berechnet sich die spezifische Wärme der vorliegenden Heizgase zu

$$\frac{19{,}0 \cdot 0{,}268 + 1{,}02 \cdot 0{,}498 + 0{,}22 \cdot 0{,}154 + 73{,}51 \cdot 0{,}260 + 6{,}25 \cdot 0{,}227}{100} = 0{,}261.$$

b) bei 350° C:

$$c p_m = CO_2 = 0{,}255, \quad c p_m\ H_2O = 0{,}480, \quad c p_m\ SO_2 = 0{,}154,$$
$$c p_m\ N = 0{,}255, \quad c p_m\ O = 0{,}222,$$

und die spezifische Wärme der Rauchgase bei dieser Temperatur zu

$$\frac{19{,}0 \cdot 0{,}255 + 1{,}02 \cdot 0{,}480 + 0{,}22 \cdot 0{,}154 + 73{,}51 \cdot 0{,}260 + 6{,}25 \cdot 0{,}222}{100} = 0{,}255.$$

1 kg Heizgas führt beim Eintritt in den Dampfüberhitzer

$$0{,}261 \cdot 500 = 130{,}5 \text{ WE}$$

mit sich, nach dem Verlassen des Überhitzers beim Eintritt in den Fuchs aber

$$0{,}255 \cdot 350 = 89{,}3 \text{ WE}.$$

Um nun die für die stündliche Dampferzeugung und die Überhitzung des erzeugten Dampfes auf 300° C erforderlichen Wärmeeinheiten mit Berücksichtigung des Kesselwirkungsgrades (0,70) aufzubringen, müssen an Kohle für jeden Hochdruckkessel in der Stunde verfeuert werden:

$$\frac{1\,114\,072 + 162\,562}{7084 \cdot 0{,}70} = 257{,}4 \text{ kg}.$$

257,4 kg Kohle ergeben bei restloser Verbrennung

$$257{,}4 \cdot 7084 = 1\,823\,422 \text{ WE}.$$

Hierzu kommen noch die, durch die zum Rost strömende Luft eingeführten Wärmeeinheiten. Nimmt man an, daß sich die Luft im Kesselhause auf 20° C erwärmt, so ist ihre spezifische Wärme 0,232, und es werden von ihr den Verbrennungsgasen zugeführt:

$$20 \cdot 0{,}232 \cdot 13{,}612 \cdot 257{,}4 = 16\,257 \text{ WE}.$$

Nach Abzug der für die Dampferzeugung und Überhitzung aufzuwendenden 1 276 634 WE verbleiben

$$1\,823\,422 + 16\,257 - 1\,276\,634 = 563\,045 \text{ WE},$$

welche den Verlust bilden. Hiervon sind in den Abgasen enthalten:

$$350 \cdot 0{,}255 \cdot 14{,}432 \cdot 257{,}4 = 331\,546 \text{ WE}.$$

Das sind

$$\frac{331\,546 \cdot 100}{1\,823\,422 + 16\,257} = 18{,}0\%$$

der eingeführten Gesamtwärme. Der Restbetrag

$$\frac{(563\,045 - 331\,546) \cdot 100}{1\,823\,422 + 16\,257} = 12{,}5\ \%$$

ergibt den Verlust an Wärme durch Leitung und Strahlung, Ruß, unverbrannte Gase und Rückstände.

Zur Bestimmung der Überhitzerheizfläche ist es notwendig, die mittlere Temperaturdifferenz d_m zwischen Dampf und Heizgasen zu kennen. Im allgemeinen kann man annehmen, daß die Heizflächen des Überhitzers zur Hälfte im Gleichstrom und zur Hälfte im Gegenstrom mit dem Wärmeträger liegen. Unter dieser Voraussetzung berechnet sich die mittlere Temperaturdifferenz nach der von Grashof aufgestellten logarithmischen Gleichung:

$$\delta_m = \frac{\left(t_{Vge} - \frac{t_{Da} + t_{De}}{2}\right) - \left(t_{Vga} - \frac{t_{Da} + t_{De}}{2}\right)}{\text{log. nat.} \left[\frac{t_{Vge} - \frac{t_{Da} + t_{De}}{2}}{t_{Vga} - \frac{t_{Da} + t_{De}}{2}}\right]}$$

Anmerkung. In dieser Formel bedeutet: t_{Vge} = Temperatur des Verbrennungsgases beim Eintritt, t_{Vga} = Temperatur des Verbrennungsgases beim Austritt, t_{De} = Temperatur des Dampfes beim Eintritt, t_{Da} = Temperatur des Dampfes beim Austritt.

Die Zahlenwerte in diese Gleichung eingesetzt, ergibt eine Temperaturdifferenz von

$$\delta_m = \frac{\left(500 - \frac{300 + 178{,}9}{2}\right) - \left(350 - \frac{300 + 178{,}9}{2}\right)}{\text{log. nat.} \left[\frac{500 - \frac{300 + 178{,}9}{2}}{350 - \frac{300 + 178{,}9}{2}}\right]} = 174{,}9° \text{ C}.$$

Die Größe des Wärmetransmissionskoeffizienten hängt ab von der Geschwindigkeit des Dampfes in den Überhitzerheizröhren. Sie wächst um ein Vielfaches der Wurzel aus der Geschwindigkeit des Dampfes; doch dürfte es kaum möglich sein, einen allgemein gültigen Formelausdruck für diesen Koeffizienten aufzustellen, mit Rücksicht auf die mehr

Digitized by Google

oder minder starke Bedeckung der Heizrohre mit Flugasche. Zur Bestimmung des Transmissionskoeffizienten sei für denjenigen Teil der Heizfläche des Überhitzers, welcher mit dem Wärmeträger im Gleichstrom liegt, der Ausdruck $k = 3\sqrt{v}$ und für den anderen Teil, da erfahrungsgemäß die Wärmeübertragung im Gegenstrom fast um die Hälfte größer ist, als im Gleichstrom, der Ausdruck $k = 5\sqrt{v}$ gewählt. Setzt man nun die Geschwindigkeit v des Dampfes gleich 20 m/sec., so erhält man für

$$k = \frac{3\sqrt{v} + 5\sqrt{v}}{2} = \frac{3\sqrt{20} + 5\sqrt{20}}{2} = 17{,}8$$

pro Quadratmeter und 1° C Temperaturdifferenz, und die gesamte Überhitzerheizfläche für einen Hochdruckkessel ergibt sich zu

$$H = \frac{162\,562}{17{,}8 \cdot 174{,}9} = 52{,}21 \text{ rund } 55 \text{ qm}.$$

Die Beanspruchung der vier Niederdruckkessel mit je 120 qm feuerberührter Heizfläche beträgt 18 kg Sattdampf pro Quadratmeter und Stunde. Die Abgase derselben, auch des mit Überhitzer versehenen Kessels, sollen gleich denen der Hochdruckkessel den Fuchs mit 350° C erreichen, auch soll der Wirkungsgrad dieser Kesselanlage ebenfalls nicht unter 0,70 sinken. Es sind also pro Stunde und Kessel, einschließlich 2% übergerissenen Wassers, 2160 kg Sattdampf zu erzeugen. Dampf von 3 Atmosphären absolut hat eine Temperatur von 132,8 ° C, sein Wärmeinhalt ist 652 WE und seine Verdampfungswärme 518,1 WE. Das Speisewasser tritt mit 90° C in die Kessel. Es sind also jedem Kessel zur Dampferzeugung an Wärmeeinheiten pro Stunde zuzuführen:

$$\begin{aligned}(2160 - 2160 \cdot 0{,}02)\,(652 \;\; - 90) &= 1\,189\,642 \text{ WE}\\ 2160 \cdot 0{,}02 \;\; (133{,}9 - 90) &= \quad 1\,896 \;\; ,,\\ &\overline{1\,191\,538 \text{ WE}}.\end{aligned}$$

Dampf von 3 Atmosphären absolut auf 220° C überhitzt, hat einen Wärmeinhalt von 696,5 WE und eine spezifische Wärme von 0,510. Einem jeden Kilogramm Dampf sind also 696,5 — 652 = 44,5 WE zuzuführen. Insgesamt sind also erforderlich:

$$\begin{aligned}(2160 - 2160 \cdot 0{,}02) \quad 44{,}5 &= 94\,198 \text{ WE}\\ 2160 \cdot 0{,}02 \;\cdot 518{,}1 &= 22\,382 \;\; ,,\\ 2160 \cdot 0{,}02 \;\cdot \quad 44{,}5 &= \quad 1\,922 \;\; ,,\\ &\overline{118\,502 \text{ WE}}.\end{aligned}$$

An Kohle sind zu verfeuern pro Stunde für jeden Kessel ohne Dampfüberhitzer

$$\frac{1\,191\,538}{7084 \cdot 0{,}70} = 240{,}3 \text{ kg}.$$

Für den Kessel mit Dampfüberhitzer

$$\frac{1\,191\,538 + 118\,502}{7084 \cdot 0{,}70} = 264{,}2 \text{ kg}.$$

Die mittlere Temperaturdifferenz zwischen Dampf und Heizgasen ist:

$$\frac{\left(500 - \frac{220 + 132{,}8}{2}\right) - \left(350 - \frac{220 + 132{,}8}{2}\right)}{\text{log. nat.}\left[\frac{500 - \frac{220 + 132{,}8}{2}}{350 - \frac{220 + 132{,}8}{2}}\right]} = 237° \text{ C}.$$

Für den Niederdruckkessel stellt sich die erforderliche Überhitzerheizfläche auf

$$H = \frac{118\,502}{17{,}8 \cdot 237} = 28{,}09 \text{ rund } 30 \text{ qm}.$$

Der Überhitzer des Niederdruckkessels soll, wie oben bemerkt, nur erzielen, daß der für Koch- und Anwärmezwecke benötigte Dampf ohne erhebliche Kondensation an der Verwendungsstelle eintrifft. Zu diesem Zwecke muß der Dampf alle durch die Überhitzung gewonnenen Wärmeeinheiten, oder doch wenigstens den weitaus größten Teil derselben, auf dem Wege zur Entnahmestelle wieder abgeben. Es ist deshalb der Verbrauch dieser Wärmemenge festzustellen, der sich zusammensetzt:

1. aus den zur Verdampfung des aus den drei Niederdruckkesseln, welche ohne Überhitzer arbeiten, übergerissenen Wassers erforderlichen Wärmeeinheiten;

2. aus dem Verlust durch Leitung und Strahlung der Dampfleitung.

An Wasser werden aus den drei Kesseln übergerissen:

$$3 \cdot 2160 \cdot 0{,}02 = 129{,}6 \text{ kg},$$

zu deren Verdampfung an Wärmeeinheiten erforderlich sind:

$$129{,}6 \cdot 518{,}6 = 67\,146 \text{ WE}.$$

Von den durch Überhitzung gewonnenen Wärmeeinheiten verbleiben sodann noch:

$$94\,198 + 1922 - 67\,146 = 28\,974 \text{ WE}.$$

Der Temperaturabfall, welchen der überhitzte Dampf durch Abgabe von 67 146 WE erleidet, stellt sich auf:

$$\frac{67\,146}{2160 \cdot 0{,}510} = \text{rund } 61° \text{ C}.$$

Nach Verdampfung des übergerissenen Wassers ist also die Überhitzungswärme nur noch

$$220 - 132{,}8 - 61 = 26{,}2° \text{ C},$$

und die Dampfwärme überhaupt:

$$132{,}8 + 26{,}2 = 159° \text{ C}.$$

Mischt sich dieser Dampf mit demjenigen der drei anderen ohne Überhitzung arbeitenden Kessel, so ergibt sich als Durchschnittsdampfwärme:

$$\frac{159 + 132{,}8 \cdot 3}{4} = 139{,}3° \text{ C},$$

so daß die Überhitzung des Gesamtdampfes der Niederdruckkessel (8640 kg) nur noch 6,5° C beträgt. Der Wärmeinhalt des von 132,8° auf 139,3° C überhitzten Dampfes ist 655,35 WE und seine spezifische Wärme 0,515°. Die mittlere Temperatur in der Dampfleitung ist:

$$\frac{139{,}4 + 132{,}8}{2} = 136° \text{ C}.$$

Der Verlust durch Leitung und Strahlung der unbekleideten Leitungsoberfläche berechnet sich nach der Formel:

$$125 \cdot K \cdot (1{,}0077^{t_1} - 1{,}0077^{t_2}) + 0{,}55 \cdot b\,(t_1 - t_2)^{1{,}233}.$$

Anmerkung. In dieser Formel bedeuten: k = Koeffizient für Schmiedeeisen = 2,77, k = Koeffizient für Gußeisen = 3,36 (nach Péclet), b = Koeffizient für ruhende Luft = 4, b = Koeffizient für bewegte Luft = 5—6 (nach Valerius), t_1 = Temperatur des Dampfes in der Rohrleitung, t_2 = Temperatur im Fabrikraum, durch den die Leitung führt.

Herrscht im Fabrikraum eine Temperatur von 18° C und ist die Luft mäßig bewegt, so daß $b = 5$ gesetzt werden kann, so stellt sich der Verlust an Wärme für die unbekleidete schmiedeeiserne Rohrleitung pro Quadratmeter und Stunde auf:

$$\begin{aligned}&125 \cdot 2{,}77\,(1{,}0077^{136} - 1{,}0077^{18}) + 0{,}55 \cdot 5\,(136 - 18)^{1{,}233}\\ &= 909{,}3 \text{ WE}.\end{aligned}$$

Durch sehr gute Isolierung der Rohrleitung können ca. 80% dieses Verlustes vermieden werden. Ist die Umhüllung der Leitung eine derartige, daß eine Ersparnis von 70% des berechneten Verlustes erzielt wird, so beträgt der Verlust pro Quadratmeter und Stunde 273 WE.

Die Dampfleitung der Niederdruckkessel sei 72 m lang und bestehe aus 12 Rohren von je 6 m Länge und einer lichten Weite von 300 mm Durchmesser; die Flanschen seien normal, also 450 mm äußerer Durchmesser und die Wandstärke der einzelnen Rohre 5 mm. Die Gesamtoberfläche ist dann:

a) Rohrleitung

$$d\pi \cdot 6 \cdot 12 = 0{.}310\,\pi \cdot 6 \cdot 12 = 70{,}12 \text{ qm}.$$

b) Flanschen

$$\left(\frac{D^2\pi}{4} - \frac{d^2\pi}{4}\right) 24 \cdot 2 = \left(\frac{0{,}450^2\pi}{4} - \frac{0{,}310^2\pi}{4}\right) 24 \cdot 2 = 4{.}03 \text{ qm}.$$

Digitized by Google

Der Verlust durch Leitung und Strahlung beträgt:
a) für die isolierte Rohrleitung $70{,}12 \cdot 273{,}0 = 19\,143$ WE
b) für die unbedeckten Flanschen $4{,}03 \cdot 909{,}3 = 3\,364$ „
Insgesamt 22 507 WE.

Nach Verdampfung des übergerissenen Wassers verblieben noch an Überhitzungs-Wärmeeinheiten 28 974, wird hiervon nun noch der berechnete Verlust durch Leitung und Strahlung der Dampfleitung in Abzug gebracht, so ergibt sich als Restbetrag:

$$28\,974 - 22\,507 = 6467 \text{ WE},$$

und die Überhitzung des Dampfes an der Verwendungsstelle ist:

$$\frac{6467}{4 \cdot 2160 \cdot 0{,}515} = 1{,}45^\circ \text{ C}.$$

Die Ersparnis an Kohlen durch die Überhitzung ist für die Niederdruckkessel nicht allzu erheblich, weil dieselbe aus bereits angegebenen Gründen nur in gewissen Grenzen gehalten werden kann. Für die Aufstellung der Rentabilitätsberechnung, die zugleich mit derjenigen der Überhitzungsanlage der Hochdruckkessel und des Vorwärmers zum Schluß durchgeführt werden soll, muß aber auch der Gewinn durch Überhitzung des Koch- und Heizdampfes berechnet werden. Fände eine Überhitzung dieses Dampfes nicht statt, so müßte als erster Verlust das aus den Kesseln übergerissene, nicht in Dampf verwandelte Wasser zu buchen sein, welches $4 \cdot 2160 \cdot 002 = 172{,}8$ kg beträgt. Um 172,8 kg Wasser von 133,9° C[1]) in Dampf von 3 Atmosphären absolut umzuwandeln, sind $172{,}8 \cdot 518{,}1 = 89\,528$ WE. erforderlich. Der Verlust durch Leitung und Strahlung würde bei der Dampftemperatur von 132,8° C und unter den obigen Bedingungen pro Quadratmeter isolierter Dampfleitung 263 WE und pro Quadratmeter unbedeckter Flanschen 876,6 WE in der Stunde betragen. Das gibt einen Gesamtverlust:

1. Durch Leitung und Strahlung
   a) der Rohrleitung $70{,}12 \cdot 263 = 18\,442$ WE
   b) der Flanschen $4{,}03 \cdot 876{,}6 = 3\,533$ „
2. durch Wasserverdampfung $= 89\,528$ „

111 503 WE,

welche entsprechen:

$$\frac{111\,503}{7084 \cdot 0{,}70} = \text{rund } 22{,}5 \text{ kg Kohle pro Stunde.}$$

Für die Hochdruckkessel gestaltet sich die Rechnung folgendermaßen. Die Hochdruckdampfleitung bestehe gleich der der Niederdruckdampfleitung aus 12 Rohren von je 6 m Länge und 180 mm Durchmesser im lichten. Die Wandstärke der Rohre sei 5 mm stark und die Flanschen normal. Die Gesamtoberfläche ist dann: a) Rohrleitung 42,98 qm, b) Flanschen 2,98 qm. Die Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung des auf 300° C überhitzten Hochdruckdampfes ist pro Quadratmeter und Stunde für die unbekleidete Leitung 3832,5 WE. Hiervon 70% Ersparnis für die bekleidete Rohrleitung ergibt einen Verlust von:

a) Rohrleitung $42{,}98 \cdot 1150{,}0 = 49\,427$ WE
b) Flanschen $2{,}98 \cdot 3832{,}5 = 11\,421$ „

60 848 WE.

Die Abzweigungsrohre von der Hauptleitung zu den einzelnen Maschinen mögen sehr kurz sein, so daß deren Leitungs- und Strahlungsverlust als unerheblich vernachlässigt werden kann. Der Temperaturabfall, welchen der Dampf durch den Wärmeverlust erleidet, ist dann am Eingang in den Maschinen

$$\frac{60\,848}{4400 \cdot 0{,}532} = \text{rund } 26^\circ \text{ C}$$

und die Dampftemperatur

$$300 - 26 = 276^\circ \text{ C}.$$

Die Mehrleistung des auf 276° C überhitzten Dampfes gegenüber dem Naßdampf von 178,9° C ist nunmehr festzustellen.

[1]) Flüssigkeitswärme des Dampfes von 3 Atmosphären absolut.

1 cbm gesättigter Dampf von 10 Atmosphären absolut wiegt $\gamma = 5{,}018$ kg.

1 cbm auf 276° C überhitzter Dampf der gleichen Spannung hat ein Gewicht von

$$\gamma' = \gamma \frac{178{,}9 + 273}{276 + 273} = 4{,}131 \text{ kg}.$$

Die Mehrleistung eines Kubikmeters auf 276° C überhitzten Dampfes von 10 Atmosphären absolut gegenüber derjenigen des Sattdampfes gleicher Spannung beträgt

$$100 \frac{5{,}018 - 4{,}131}{4{,}131} = 21{,}47\%.$$

Der Kohleverbrauch der beiden Hochdruckkessel stellt sich ohne Überhitzer pro Stunde auf

$$\frac{2 \cdot 1\,114\,072}{7084 \cdot 0{,}70} = 449{,}2 \text{ kg}.$$

Um in der Zeiteinheit (eine Stunde) eine gleiche Arbeitsleistung zu erzielen wie mit überhitztem Dampf, müssen an Sattdampf 21,47% mehr erzeugt werden, welche wiederum $449{,}2 \cdot 0{,}2147 = 96{,}5$ kg Kohlen mehr erfordern.

Der Verlust durch Leitung und Strahlung stellt sich für Naßdampf pro Quadratmeter und Stunde für die unbekleidete Leitung auf 1388 WE. Für die wie oben angegebene isolierte Leitung aber auf:

a) Rohrleitung $42{,}98 \cdot 1388 \cdot 0{,}30 = 17\,897$ WE
b) Flanschen $2{,}98 \cdot 1388 = 4\,136$ „

22 033 WE,

welche entsprechen $\frac{22033}{0{,}70 \cdot 7084} = 4{,}5$ kg Kohlen.

Zusammengefaßt stellt sich der Mehrverbrauch an Kohlen ohne Überhitzungsanlage

a) für die Hochdruckkessel auf $96{,}5 + 4{,}5 = 101$ kg
b) für die Niederdruckkessel auf 22,5 kg.

Vorwärmer.

In den Fuchs der Kesselanlage soll ein Vorwärmer eingebaut werden, welcher das Speisewasser der Hochdruckkessel von 75 auf 150° C anzuwärmen hat. Der Wärmeverbrauch desselben stellt sich auf $4400\ (150 - 75) = 330\,000$ WE pro Stunde.

In den Fuchs treten stündlich:

1. von den Hochdruckkesseln . . . $2 \cdot 257{,}4 \cdot 14{,}432 = 7\,429$ kg Abgase
2. von den Niederdruckkesseln ohne Überhitzer . . . . $3 \cdot 240{,}3 \cdot 14{,}432 = 10\,404$ „ „
3. von den Niederdruckkesseln mit Überhitzer . . . . $1 \cdot 264{,}2 \cdot 14{,}432 = 3\,813$ „ „

21 646 kg Abgase

mit einer Temperatur von 350° C ein, deren spezifische Wärme 0,255 ist. Durch Abgabe von 330 000 WE an den Vorwärmer sinkt die Temperatur der Abgase um

$$\frac{330\,000}{21\,646 \cdot 0{,}255} = \text{rund } 60^\circ \text{ C},$$

und es ergeben sich nachstehende Fuchs- und Speisewassertemperaturen:

a) Fuchstemperaturen:
   vor dem Vorwärmer . . . . . 350° C
   hinter dem Vorwärmer $350 - 60 = 290^\circ$ C
b) Speisewassertemperaturen:
   vor dem Vorwärmer . . . . . 75° C
   hinter dem Vorwärmer . . . . . 150° C

Die Aufstellung des Vorwärmers soll derartig angeordnet sein, daß das Speisewasser denselben im Gegenstrom zu den

Digitized by Google

Abgasen durchströmt. Die mittlere Temperaturdifferenz ϑ_m ergibt dann die Grashofsche logarithmische Gleichung:

$$\vartheta_a\left(1-\frac{p}{100}\right)$$

ϑ_a = größere Temperaturdifferenz,
p = kleinere Temperaturdifferenz ϑ_e ausgedrückt in Prozenten der größeren ϑ_a.

Im vorliegenden Falle ist

$$\vartheta_a = 290 - 75 = 215$$
$$\vartheta_e = 350 - 150 = 200$$
$$p = \frac{200 \cdot 100}{215} = 93\%,$$

und demnach

$$\vartheta_m = \frac{215\left(1-\frac{93}{100}\right)}{\text{log. nat.}\frac{100}{93}} = 207{,}4^\circ\text{ C.}$$

Setzt man den Wärmetransmissionskoeffizienten = 15 WE für 1 qm Heizfläche und 1° C Temperaturdifferenz, so ist für den Vorwärmer eine Heizfläche erforderlich von

$$\frac{330\,000}{207{,}4 \cdot 15} = 106 \text{ rund } 110 \text{ qm.}$$

Der Vorwärmer sei mit Rußschabern versehen, die durch eine kleine, zum Apparat gehörige Dampfmaschine von 3 PS, oder, da derartige kleine Dampfmaschinen hinsichtlich des Dampfverbrauches sehr unwirtschaftlich arbeiten, durch einen gleich starken Elektromotor angetrieben wird. Betragen die Selbstkosten zur Erzeugung des elektrischen Stromes 6 Pf. pro Kilowatt, entsprechend 4,5 Pf. pro Pferdestärke und Stunde, so stellen sich die Kosten für den Antrieb der Rußschaber für eine Betriebszeit von 300 Tagen, den Tag zu 10 Stunden Arbeitszeit gerechnet, auf 305 ℳ. Der Schmierölverbrauch wird mit 100 ℳ für die angegebene Betriebszeit reichlich hoch bewertet. Die Wartung und Bedienung der ganzen Anlage ist kaum nennenswert, doch sei dafür mit Rücksicht auf die Ausbringung von Flugasche usw. 1 ℳ pro Tag, in Summa 300 ℳ in Rechnung gesetzt. Setzt man nun den Preis inkl. Montage und Mauerwerk:

a) für die Überhitzeranlage mit 100 ℳ pro qm = 14000 ℳ
b) für den Vorwärmer mit 90 ℳ pro qm = 9900 ℳ,

und den Preis der Steinkohle frei Kesselhaus mit 2,20 ℳ pro 100 kg ein, so stellt sich die Rentabilitätsberechnung folgendermaßen, wenn man zu der bisher durch die Dampfüberhitzung erzielte Kohlenersparnis noch die durch den Vorwärmer erreichte, welche

$$\frac{330\,000}{7084 \cdot 0{,}70} = 66{,}6 \text{ kg Kohlen}$$

pro Stunde beträgt, hinzurechnet.

Dampfüberhitzer: Abschreibung 10%	ℳ	1 400,—
Dampfüberhitzer: Kapitalverzinsung 5%	„	700,
Vorwärmer: Abschreibung 10%	„	990,
Vorwärmer: Kapitalverzinsung 5%	„	495,—
Elektrischer Strom	„	305.—
Schmieröl	„	100,—
Löhne	„	300,—
Reingewinn	„	8 256,60
	ℳ	12 546,60

Ersparnis an Kohlen:		
1. durch Dampfüberhitzung:		
a) Hochdruckkessel	ℳ	6 666,—
b) Niederdruckkessel	„	1 485,—
2. durch den Vorwärmer	„	4 395,60
	ℳ	12 546,60

[732]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Die Sicherung der Erdöl- und Erdgasbrunnen. (Mit 4 Abb.) Kein Mensch würde es jemals wagen, in einen Dampfkessel zu bohren, ohne daß zuvor Sicherheitsmaßnahmen getroffen sind gegen das Ausströmen des Dampfes, aber auf den Ölfeldern findet man ohne solche Vorsichtsmaßregeln selbst in hohe Drucke hinein Bohrlöcher. Abgesehen von dem mit dem Fehlen solcher Sicherheitsmaßnahmen unweigerlich verbundenen Materialverlusten oft recht bedeutender Art, birgt die plötzliche Freimachung solcher Mengen explosibler und entflammbarer Stoffe doch gewaltige Gefahren für die Arbeiterschaft in sich, die zu bekämpfen man erst in neuester Zeit begann. Durch Einführung der Metallverrohrung wurde wohl die Erbohrung tiefer Brunnen ermöglicht, nicht aber eine Sicherung der Brunnen herbeigeführt. Es fehlte zur Ausnutzung des vollen Wertes der Verrohrung noch an der Herstellung eines drucksicheren Abschlusses zwischen Bohrlochwand und Verrohrungsfuß, was man durch die verschiedenartigsten Stoffe zu erreichen strebte, wie Baumwolle, Hanf, Kork, Gummi usw., um nur einige zu nennen, bis sich schließlich in langem Entwicklungsgange zwei Arten einer Bodenbefestigung der Verrohrung herausbildeten. Der sogenannte lange Schuh (long shoe), der mit einem Durchmesser fast gleich dem der Rohrmuffen genau in eine Höhlung paßt, die für Sicherungszwecke vorbereitet ist zur Erzielung eines dichten festen Anschlusses, und der sogenannte „Packer", dessen Kautschukzylinder fest zwischen die äußere Bohrlochwand und die äußere Rohrwand eingepreßt wird. In Verbindung mit diesen beiden Arten steht noch Ton und Zement, während alle übrigen Stoffe nur unter gewissen Umständen noch Anwendung finden. Meist genügt dann das Gewicht der Verrohrung im Verein mit der Reibung der Verrohrung an den Bohrlochwänden zur Verhinderung des Aufdranges von Öl und Gas. Da diese vielfachen Schwankungen unterworfene Reibung aber bestenfalls unsicher ist, erhöht man öfters die Reibung durch Zementierung des Innenraumes zwischen Bohrlochwand und Rohrwand, und verklammert bei besonders starkem Gasdruck auch wohl die einzelnen ineinandergefügten Rohrstränge miteinander, damit sie vereint dem Auftriebe besser Widerstand leisten können. Mitunter versenkt man auch schwere Holzdielen einige Fuß tief unter die Bohrturmdielung und verbindet sie mittels geeigneter Ankerbolzen und Klammern mit dem Verrohrungskopf. Nachdem man so den Fuß der Verrohrung durch eine druck- und wasserdichte Verbindung festgesetzt hatte, konnte man daran gehen auf dem Verrohrungskopf eine Sicherheits- und Kontrollvorrichtung anzubringen. Obwohl die Versuche mit verschiedenen derartigen Typen nicht immer ihren Zweck erfüllten, die Notwendigkeit ihrer Anwendung blieb immer bestehen.

Der Entwicklungsgang dieser Sicherheitsvorrichtung bis zu ihrer heutigen Form war etwa folgender. Anfänglich bestand die Einrichtung aus einem Torventil, dessen innerer Durchmesser etwas größer ist als der Verrohrungsdurchmesser, überragt von einem Verrohrungskopf, mit dem es durch einen kurzen Nippel verbunden ist. Durch den an den Verbindungsröhren zum Ausstrom angefügten Verrohrungskopf war die Fortführung der gewöhnlichen Bohrarbeiten zulässig. Dieses Torventil wurde schließlich mit Einrichtungen versehen, welche den Brunnenabschluß nach Beseitigung des Bohrgerätes möglich machten. Vielfach glaubte man nun dadurch eine vollständige Herrschaft über den Brunnen schon erreicht zu haben, sah sich darin aber in der Praxis bitter getäuscht. Weil man im Augenblicke der Gefahr das Ventil nicht rechtzeitig schließen konnte, da das Bohrgerät ja zuvor erst hätte entfernt werden müssen, entzündete sich tatsächlich das Öl oder Gas des Brunnens und brannte so heftig, daß man sich dem Brunnen gar nicht nähern konnte, es mußte vielmehr erst das Torventil von der Ferne aus durch Kanonenschuß oder sonstwie beseitigt werden, ehe man zur Löschung des Brandes schreiten konnte. Der Hauptfehler lag also in dem offenen Brunnenmund, der, wenn es der Druck erlaubt, erst durch Aufsetzen eines gewöhnlichen Rohrkopfes mit besonderem Abschluß geschlossen werden kann. So fand man zunächst die Anforderungen, die man an einen richtig arbeitenden Sicherheitsverschluß für Öl- und Gasbrunnen stellen mußte: er muß alle Bohroperationen durch sich hindurch gestatten, muß sich schleunigst dicht schließen lassen, Strom- und Gegendruck gewachsen sein, den Arbeitern wirklichen Schutz gewähren, bei gedrungener Form eine einfache Bauart aufweisen, gegen Sand und Feuer unempfindlich, gegen Beschädigungen bei der Handhabung sicher und genügend widerstandsfähig gegen jeden möglichen Druck sein.

Diesen Anforderungen entsprechend baute man den in Abb. 1 u. 2 wiedergegebenen „Kontrollkopf" (control casing head) im wesentlichen als Verbindung von Torventil und Rohrkopf. In der äußeren Form ähnelt dieser Kontrollkopf ganz (Abb. 1) dem gewöhnlichen Typ der heute im Gebrauch befindlichen Verrohrungsköpfe und kann je nach den Raumverhältnissen oder dem Belieben des Bohrmeisters über oder unter dem Bohrturmboden angebracht werden. Eingerichtet zur Aufnahme aller zu einem Verrohrungskopfe gehörigen Ausrüstungsstücke hat die obere Öffnung ein Schraubengewinde zum Aufschrauben eines Bohrnippels oder einer bei Gasbrunnen üblichen Kopfverbindung. Abb. 2 zeigt die innere Ein-

Digitized by Google

richtung des an einem Ende offenen Ventiles, das in die zylindrische Ausbohrung des Kopfes gut eingepaßt ist, um einen dichten Abschluß erzielen zu können. Die Öffnung an der einen Seite des Ventiles gestattet dem Öl oder Gase den Durchgang, während am anderen Ende das Ventil stielförmig im Durchmesser abnimmt. Der Stiel, mittels dessen das Ventil gehandhabt wird, greift in eine passende Stopfbüchse. An der Stielseite des Ventiles schließt eine glatte Oberfläche dicht an den Boden der Stopfbüchse an und bildet so einen dichten Anschluß, der die Stopfbüchse in ihrer Bestimmung der Verhinderung des Tropfenlassens (leckage) wesentlich unterstützt. Zum Aufsetzen eines Schlüssels ist der herausragende Stiel als Sechskant ausgebildet, außerdem aber auch noch durchlocht, um in geeigneten Fällen statt eines Windeisens einen Bolzen verwenden zu können. Liegt das Ventil etwa unter der Erdoberfläche, so ist der Stiel am Ende rund ausgebohrt und die Bohrung zur Verlängerung durch ein gewöhnliches zweizölliges Rohr mit Gewinde versehen, damit das Ventil auch aus der Ferne betätigt werden kann. Der Ventilrücken ist genügend breit gewählt, um Kopf und Bodenöffnungen vollkommen abzuschließen und jedes Hindurchpressen von Tropfen, das Lecken, zu verhindern. An jeder Seite des Ventilrückers ist eine Rille eingelassen, die während der Arbeit das Bohrseil, Löffelseil oder das Torpedoseil aufzunehmen bestimmt ist und dieses gleichzeitig schützt. Durch die Endöffnung des Ventiles und durch die Rillen wird der Druck im Rohrkopf wesentlich verringert, so daß sich das Ventil leichter handhaben läßt. Abb. 3 läßt durchscheinend die Lage des Bohrseiles bei geschlossener Kopföffnung erkennen, um das Öl zum Tank fließen zu lassen, während das Bohrgerät im Brunnen bleibt. Diese kurze Beschreibung genügt zur Erkenntnis des gewaltigen Fortschrittes, den diese Bauart in Hinsicht auf die Sicherheit der Arbeiter gegen Zufälligkeiten und der Erhaltung früher in großen Mengen verlorener Bodenschätze bedeutet. Bohrt man in völlig unbekanntem Gelände, so verhindert der durch eine einfache Vierteldrehung zum Abschluß zu bringende Kontrollkopf das „Wildwerden" des Brunnens und die Schädigungen an Eigentum und Leben, sowie auch eine Verwässerung, durch welche oftmals ganze Erdölfelder beeinträchtigt werden können. Da das Bohrseil leicht und dichtend durch den Apparat geht, wird man gut tun, im unbekannten Gelände während des Bohrens stets einen solchen Kontrollkopf auf der obersten Verrohrung zu haben, um gegen unerwartete Gas- oder Ölausbrüche geschützt zu sein. Ein im Brunnen abgeschlossener Strom kann auch keinen Druck auf das im Brunnen befindliche Bohrgerät ausüben, welches somit unbeschädigt bleibt. Weitere nur für den Fachmann des engsten Kreises bestimmte Einzelheiten in der Handhabung können hier unbeschadet der Vollständigkeit übergangen werden.

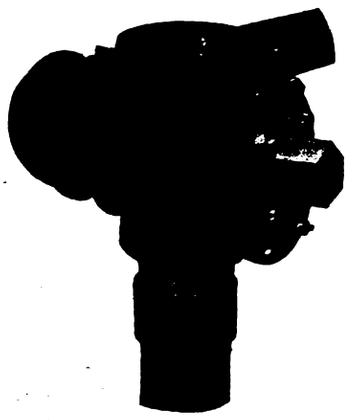


Abb. 1.

Abb. 2.

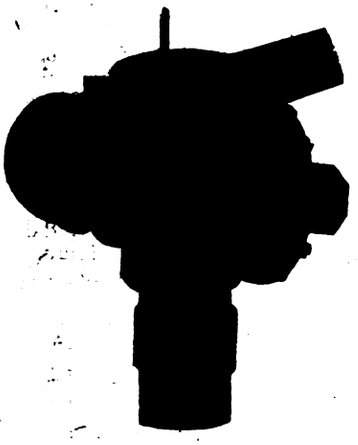


Abb. 3.

Früher nur bei Ölbrunnen angewendet, gestattet der neue Kontrollkopf auch eine nutzbringende Anwendung bei reinen Gasbrunnen, bei denen man aus Gründen der Vorsicht im allgemeinen nur am Tage arbeitete, wodurch viel Gas verloren ging. Bei Verwendung des Kontrollkopfes in seiner beschriebenen Form kann man den Brunnen während der Arbeitspausen schließen, und so nicht allein das Gas im Brunnen, sondern auch im Gassand festhalten durch den ausgeübten Druck, ganz zu schweigen von der verminderten Feuersgefahr. An dem Kontrollkopf werden zur Abführung des Gases die üblichen T-Verbindungen mit Haupt- und Nebenrohren angebracht. Zur Verminderung der starken Reibung an den Rohrwänden, die ein durch enge Röhren hindurchgeleiteter heftiger Gasstrom verursacht, und der dadurch hervorgerufenen starken Abnutzung erweitert sich die anfangs enge Ausströmöffnung des Kontrollkopfes nach und nach zu einer größeren Öffnung von ovaler Form. Zum Schutze gegen die Abnützung durch den im Ölstrom mitgerissenen Brunnensand wird die gekrümmte Oberfläche des Gasdurchganges durch ein Stück zähen Metalles gefüttert, das der Scheuerwirkung des Sandstromes lange Widerstand leisten kann.

Es ist weiter eine bekannte Tatsache, daß bei Ölbohrungen häufig kurz vor Erreichung des Öles Gasausbrüche verschiedener Heftigkeit einzutreten pflegen, die häufig genug den Fortgang der Bohrung ganz verhindern. In früheren Zeiten suchte man dieses Gas so schnell als möglich loszuwerden, um nur ja recht schnell das kostbare Öl zu erreichen. Nachdem man aber heute den Nutzen des Gases mehr und mehr hat erkennen lernen, und weiter weiß, daß das Antreffen von Gassand stets einen Aufenthalt in der Bohrung auf Öl verursacht, ein Aufenthalt, der von den fertigen Brunnen der Nachbarschaft fleißig dazu ausgenützt wurde, aus dem gemeinsamen Gasreservoir Öl zu schöpfen, ist man heute mehr und mehr dazu übergegangen, möglichst schnell den Gassand abzuschließen und auf Öl weiterzubohren. Auf die bekannten Schwierigkeiten der Anwendung des (Lubricator) Schmiervorrichtungsverfahrens braucht nicht näher eingegangen zu werden, wohl aber muß der Vorzüge des beschriebenen Kontrollkopfes nochmals gedacht werden, der in der Ausführung der Abb. 4 dieses Verfahren ermöglicht durch Behebung der Schwierigkeiten und Zeit und Kosten spart, welche die Beschaffung kleiner Torventile verursacht, da sich die großen Torventile zum Operieren mit Schlamm, der als Verschmierung dient, meist nicht eignen. Auf den Oberteil des Kontrollkopfes (control head) in Abb. 4 werden ein oder mehrere Verlängerungsstücke (casing extension) für die Verrohrung (casing) aufgesetzt, wie sie gerade zur Hand sind. Am besten sind jedoch 10zöllige. Bis zum oberen Ende der Verlängerung der Verrohrung führt man ein zweizölliges Ausblasrohr (blow-off pipe) nach unten, wo es etwa vier Fuß über Turmboden in ein Ausblaseventil (blow-off valve) übergeht. Ein zweites, aber dreizölliges Verbindungsrohr geht vom Seitenauslaß des Kontrollkopfes zur Schlammpumpe (to mud pump). An diesem Rohr befinden sich ein Sperrventil (check valve) und ein Stopfhahn (stop cock). Genügende Stärke ist Bedingung für alle Ausrüstungsstücke, damit sie genau zu dem Kontrollkopf passen, der auf einen Druck von 1800 Pfd. je Quadratzoll geprüft sein muß. Das Ausblaserohr ist an das Verlängerungsrohr mittels einer Klammer (clamp) fest angeschlossen und der Auslaß geht nach der vom Bedienenden abgewendeten Seite. Nachdem man bei geschlossenem Brunnen alle diese Ausrüstungsstücke am Kontrollkopf angebracht hat, wird der Schlamm bis zu deren Füllung in die Erweiterungskammer (casing extension) gepumpt. Die Füllung dieser Kammer zeigt sich durch Auftreten von Schlamm am Ausblaseventil. Nach Schließung des Ausblaseventiles und Öffnung des Kontrollkopfventiles gelangt der Schlamm in den Brunnen. Nach Entleerung der Kammer beginnt man bei geschlossenem Kopfventil wieder mit dem Pumpen des Schlammes und wiederholt das Spiel solange, bis der Brunnen gefüllt und das Gas erstickt ist.

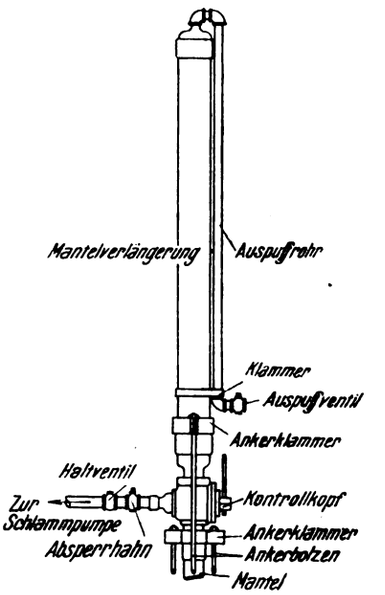


Abb. 4.

So hilft also dieser neue Kontrollkopf einem längst gefühlten Bedürfnis in einwandfreier Form ab und hat sich überall, wo man ihn bis zum September 1915 an mehr als 1000 Öl- und Gasbrunnen anbrachte, bestens bewährt, so bei Gasbrunnen von weniger als 1150 Pfd. je Quadratzoll Druck und täglichem Gasstrom von 40 000 000 cbfs und bei Ölbrunnen mit bis 12 000 Barrels Tagesertrag. (Heggem, Petroleumingenieur in Tusla Okla. in Bull. Am. Inst. Min. Eng., Januar 1916, 8. 151—167.) Dr. Herbing. [692 i]

Koks an Stelle von Kohlen für Dampfkessel. Diese wegen des augenblicklichen Kohlenmangels bedeutsame Frage behandelt ein Aufsatz der „Deutschen Metall-Industrie-Zeitung" [1]). Obwohl die Schwierigkeiten, Koks in Dampfkesselbetrieben in Ermangelung und zur Ersparnis von Kohlen zu verwenden, nicht gering und nicht zu leugnen sind, außerdem im allgemeinen eine ausgeprägte Abneigung gegen die Einführung von Koks besteht, so haben doch praktische Versuche einer staatlichen Behörde die Verwendung von Zechenkoks zur Dampferzeugung als technisch und wirtschaftlich durchführbar erwiesen, und zwar wurde fast dieselbe Verdampfungsziffer festgestellt, wie sie zur Abnahme von Steinkohle zur Bedingung gemacht wird.

Bei Planrostfeuerungen mit Handbeschickung sind die Schwierig-

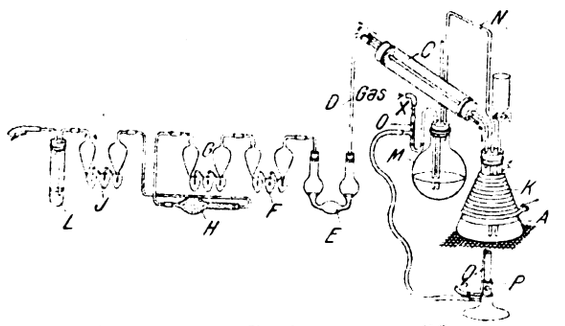
[1]) Deutsche Metall-Industrie-Ztg., Remscheid, 2. Febr. 1917, S. 86—87.

Digitized by Google

keiten sehr geringe. Die Schütthöhe muß entsprechend der Stückgröße des Kokses größer gehalten werden als bei Steinkohle. Die Schütthöhe muß genau beobachtet werden, da durch eine Verringerung derselben unter das erforderliche Maß keine Verbrennung des Kokses, wie bei der Kohle, stattfindet, und ein Nachlassen der Dampfentwicklung die Folge sein würde. Einer selten vorkommenden Koksverschlackung kann durch Rostkühlung oder ein Unterwindgebläse vorgebeugt werden. Bei mechanischen Wanderrostfeuerungen ist eine Mischung bis zu einem Drittel mit Steinkohle erforderlich. Um eine Verwendbarkeit für Dauerbetriebe zu ermöglichen, bringt man am unteren Teile des Brennstoff-Zuführungstrichters einen Schrägrost an, wodurch der Koks selbständig im Trichter vor der Abführung durch den Wanderrost in den Feuerraum zum Glühen gebracht wird. Die Wirtschaftlichkeit des Kokses richtet sich naturgemäß nach der Art und dem Gehalt an unverbrennbaren Bestandteilen der Kohle, aus der derselbe hergestellt worden ist. Sein Heizwert unterscheidet sich von dem der Steinkohle durchschnittlich um etwa 300—400 WE.; guter Koks liefert ungefähr dieselbe Dampfmenge wie Nußkohle. Während bei der Kohle der Wassergehalt (Grubenfeuchtigkeit und gebundenes Wasser) ein ziemlich bestimmter ist, ist derjenige des Kokses sehr großen, von verschiedenen Umständen abhängigen Schwankungen unterworfen, die allerdings eine starke Einwirkung auf seinen Heizwert haben und deshalb bestimmte Vergleichszahlen unmöglich machen. Jedoch kann Koks, wenn der Wassergehalt das übliche Maß nicht überschreitet, dieselbe Dampfmenge liefern wie die zu seiner Herstellung benötigte Steinkohle. Außerdem hat Koks den nicht unwesentlichen Vorteil, daß er bereits entgast ist und praktisch reinen Kohlenstoff darstellt. Die bei der gashaltigen Kohle erforderliche schwierige Regelung der richtigen Verbrennungsluftzuführung fällt fort, da bei Innehaltung der richtigen Schütthöhe die Luftzufuhr ohne Veränderung eingestellt wird, ein Luftüberschuß und eine mögliche Unwirtschaftlichkeit daher ausgeschlossen erscheint, wodurch auch der geringere Heizwert als ausgeglichen zu betrachten ist. Während man bei einer Kohle mit rund 7500 WE. mit einem Nutzeffekt von 75% im Dauerbetriebe rechnet, kann man bei gleichen Leistungen bei Koks 7200 WE mit einem Nutzeffekt von etwa 78% annehmen, so daß sich bei gleichem Heizwert und gleichen Preisen mit Koks entsprechende Ersparnisse erzielen lassen. Dipl.-Ing. C. Sutor. [709i]

Methode zur raschen Bestimmung von Kohlendioxyd. (Mit Abb.) Die bekannten Methoden zur Bestimmung von CO_2 erfordern eine erhebliche Zeit, andere nehmen die Aufmerksamkeit des Analyseurs besonders in Anspruch. Die nachstehend beschriebene Methode soll hauptsächlich für den Gebrauch bei Untersuchungen in der Praxis Verwendung finden; die Bestimmungen gehen rasch vor sich, und der Apparat arbeitet fast automatisch.

Bei der gebräuchlichen Methode zur Bestimmung von CO_2 wird die meiste Zeit zur Erwärmung der Säurelösung aufgewendet, um die in ihr enthaltene CO_2 auszutreiben. Dabei darf andererseits die Erwärmung nicht zu rasch vor sich gehen, damit die Flüssigkeit nicht aufbraust und in die Zuleitungsröhren für die Bestimmungsgefäße übergerissen wird, wodurch die ganze Bestimmung unbrauchbar würde. Der Gebrauch einer kleinen Flasche (100—150 ccm) für die



Anordnung zur Bestimmung von CO_2.

Zersetzung des kohlensauren Salzes oder organischer Verbindungen ist dann zu empfehlen, wenn über der Flüssigkeit ein genügend reichlicher Luftraum vorhanden ist. Bei den einleitenden Experimenten war gefunden worden, daß plötzliche Gasentwicklung in einer kleineren Flasche störender wirkte als in einer größeren Flasche, wo die durchschnittliche Temperatur der Gasmischung niedriger ist. Es wurde zuletzt eine 300 ccm Erlenmeyerflasche angeordnet, die im oberen Teil durch eine, von kaltem Wasser durchflossene Rohrschlange kühl gehalten wurde. Diese Kühlhaltung verkürzt die Zeit der Bestimmung und verringert die Notwendigkeit der Achtsamkeit auf den Apparat.

Mittels eines Ostwaldregulators wurde die Flamme unter der Flasche automatisch geregelt, so daß die Wärmezufuhr geringer wird, wenn der Druck in der Flasche steigt und umgekehrt.

In der beistehenden Abb. stellt *A* die Flasche dar, in welcher die Zersetzung vor sich geht, und ist umgeben von der Rohrschlange *K*. Das entwickelte Gas gelangt in das Kondensationsrohr *C*, um von hier durch Rohr *D* nach den Absorptionsgefäßen zu gelangen. Diese Einrichtung besteht aus dem folgenden: *E*, enthaltend eine Silber-Sulphatlösung zur Entfernung von Chlor- oder Hydrochlorsäure; *F*, enthaltend konzentrierte Schwefelsäure zur Abscheidung von Wasserdampf; *G* (gewogen vor und nach der Absorption), enthaltend eine starke Lösung von Pottasche, welches Gefäß mit einer Röhre *H*, die mit Kalziumchlorid gefüllt ist, in Verbindung steht. *J* enthält konzentrierte Schwefelsäure, um etwa aus der Pottaschelösung übergerissenes Wasser aufzunehmen, während *L* eine gesättigte Lösung Bariumhydroxyd enthält. Durch eine in Flasche *M* enthaltene Pottaschelösung kann gegebenenfalls durch Röhre *N* unter die Oberfläche der Flüssigkeit in *A* Luft eingesaugt werden. Ein Teil des U-Rohres *O* ist mit Quecksilber gefüllt, das durch Steigen und Sinken den Gasdurchfluß durch Rohr *X* nach dem Brenner *P* mehr oder weniger freigibt. Eine kleine Stichflamme *Q* unterhält die Verbrennung auch bei zeitweilig abgesperrtem Gasdurchgang.

Ausgeführte Versuche haben dargetan, daß die Bestimmungen gute Genauigkeiten erreichen ließen, wobei sich erhebliche Zeitersparnis ergab. (Waggaman, Jl. Ind. Eng. Chem., Jan. 1916, S. 41.) Dosch. [692g]

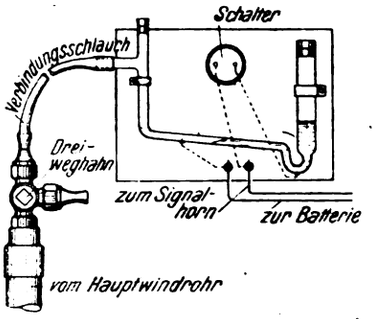
Torfverwertung im Gasgenerator in England. Angesichts der großen Schwierigkeiten in der Kohlenbeschaffung während des Krieges sind in verschiedenen Ländern die Bemühungen zur industriellen Verwertung des Torfes verdoppelt worden. Während der Torf aber infolge seines hohen Wassergehaltes unmittelbar als Brennstoff — abgesehen von der Hausfeuerung — nicht in Frage kommt und die beträchtlichen Summen zu Versuchen in dieser Richtung nutzlos ausgegeben worden sind, ist er schon mancherorts, besonders in Deutschland, mit großem Erfolg in Generatoren zur Verwendung gelangt. Es dürfte deshalb ein Vortrag von Professor E. C. Baly[1]) interessieren, den dieser Ende vorigen Jahres in Liverpool über die Torfverwertung in Gasgeneratoren in England gehalten hat. Seiner Meinung nach ist die Verarbeitung von Torf in Generatoren mit guter Wirtschaftlichkeit durchzuführen und für England, das ausgedehnte Moorländer mit hunderten von Tonnen Torf aufweist, von größter national-ökonomischer Bedeutung. Er berichtet über ausgedehnte Versuche, die in dieser Hinsicht gemacht worden sind, und als deren wesentliches Ergebnis gefunden wurde, daß ein Torf bis zu einem Wassergehalt von 10% vorteilhaft im Generator gebraucht werden kann, ja daß sogar der Stickstoff in Form von Ammoniak aus feuchtem Torf leichter gewonnen werden kann als aus trockenem.

Der Generatorprozeß verläuft unter sonst gleichen Bedingungen bei nassem Torf langsamer als bei trockenem. Die Trocknung zieht sich beim nassen Torf viel weiter nach unten im Generator, wodurch die Verbrennungszone kleiner wird und nicht der gesamte Stickstoffgehalt abgegeben werden kann. Dieser wird vielmehr in der Verkokungszone im Koks gebunden. Diese Schwierigkeiten können leicht durch Erhöhen der üblichen Temperatur der Verbrennungszone von 100—120° auf 250° überwunden werden, was durch Überhitzen des Luftdampfgemisches auf 450° geschieht, während bei Kohlengasgeneratoren eine solche von etwa 250° genügt. Unter diesen Bedingungen soll der gesamte Stickstoff als Ammoniak gewonnen werden können.

Der Vortragende nennt Betriebszahlen einer Kohlengaserzeugeranlage, die später mit Torf unterhalten wurde. Unter Zugrundelegung eines Anthrazitpreises von 35 ℳ, eines Feuerkohlenpreises von 17 ℳ und eines Torfpreises von 6 ℳ je t erhält er eine Ersparnis von 305 ℳ je 2 Generatoren und Woche.

Nach Ansicht des Vortragenden sind besonders die irischen Torfe von großem Wert, da sie einen relativ hohen Stickstoffgehalt aufweisen. Außer den üblichen Nebenprodukten ist noch die Torfasche von Bedeutung, die je nach Art des Torfes zwischen 5 und 10% schwankt. Sie enthält Aluminium, Kalzium, Magnesium, Eisen als Karbonate, Sulfate, Silikate und Phosphate und von den Alkalimetallen besonders Kalium. Baly regt an, diese Asche als Düngemittel zu verwenden.

Eine an den Vortrag sich anschließende Diskussion zeigt, daß im allgemeinen in den englischen Fachkreisen diese günstige Meinung über die Verwendung des Torfes nicht besteht, daß es vielmehr noch weitgehender Wünsche bedarf, um den englischen Torf in nutzbringender und wirtschaftlicher Weise im Generator zu verarbeiten. Dipl.-Ing. C. Sutor. [722h]



Anordnung der Signalvorrichtung

Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinöfen. (Mit Abb.) Bei allen mit Generatorgas beheizten Öfen kann es leicht vorkommen, daß die Zufuhr der erforderlichen Verbrennungsluft z. B. durch Aussetzen des elektrischen Gebläseantriebes versagt. Dadurch, daß diese Betriebsstörung, wie es in vielen Fällen geschieht, von den Bedienungsmannschaften des Generators und des Ofens unbemerkt bleibt, ebenso wie durch die Möglichkeit, daß dadurch atmosphärische Luft durch den Ofen in die Ofenkammern, Gasleitungen, den Generator usw. eintreten kann, entsteht eine gesteigerte Explosionsgefahr und Ge-

[1]) Mitt. des V. zur Förd. der Moorkultur 1917, 1/V, S. 248—56.

Digitized by Google

fährdung des Betriebes, die nach Dipl.-Ing. Erbreich, Spandau[1]) durch eine automatisch einsetzende Signalvorrichtung (Abb.) leicht behoben werden können. Die Windleitung ist an eine U-förmig gebogene, mit Holzpfropfen verschlossene und mit Quecksilber gefüllte Röhre derart angeschlossen, daß der Gebläsewind das Quecksilber in dem einen Schenkel in die Höhe drückt. In den unteren Teil der Glasröhre sind zwei Platindrähte eingeschmolzen, deren einer zu einer 12 V.-Batterie, deren anderer zu einer Signalhupe führt. Der Kontakt zwischen beiden Drähten wird durch das Quecksilber hergestellt, aber nur dann, wenn bei Aussetzen des Winddruckes dasselbe in der Röhre fällt, wodurch der Stromkreis geschlossen und die Hupe zum Tönen gebracht wird. Nach Absperren des Generators, Einschalten eines Dampfinjektors und Ausschalten der Hupe kann der Betrieb fortgeführt werden. Der in der Abbildung erkenntliche Dreiweghahn stellt eine Prüfvorrichtung für die Signalvorrichtung, von der man zweckmäßig eine bei den Generatoren und eine auf der Arbeitsbühne der Martinöfen anbringt, dar. Die erforderlichen Batterien können aus einem Gleichstromnetz von 220 V. geladen werden. Das Eintreten von Generatorgas in den Ventilator bei Aussetzen desselben kann durch den Einbau von Klappen am Ventilator und Schiebern in der Windleitung verhindert werden. Dipl.-Ing. C. Sutor. [712c]

Teer als Betriebsmittel für Dieselmotoren. In den Hamburger Grundwasserwerken hat man den Versuch gemacht, an Stelle des infolge des Krieges schwer zu beschaffenden Teeröls Kammerofenteer zum Betriebe der Dieselmotoren zu verwenden. Die Dieselmotoren des Werkes haben mittels Kreiselpumpen stündlich 1100—1200 cbm Wasser 12,5 m hoch zu heben. Im allgemeinen, nach Überwindung der ersten Schwierigkeiten, zeigten sich gute Ergebnisse, besonders nachdem ein Kiesfilter angewendet wurde, durch welchen der Verunreinigung des Teers durch Kokskörner vorgebeugt wurde, und eine Vorwärmung des Teers zur Erzielung einer restlose Verbrennung eingeführt war.

Der Betrieb wickelt sich jetzt in folgender Weise ab: Der Teer wird durch Kühlwasser auf eine Temperatur von etwa 30—35° C erwärmt, fließt unter rund 4 m Druckhöhe mit 0,2 m stündlicher Geschwindigkeit durch einen zylindrischen Behälter, der etwa 400 mm hoch mit Kies von 1—1,5 mm Korngröße gefüllt ist, durch den alle Koksbeimengungen zurückgehalten werden. Dann erfolgt durch die abströmenden Verbrennungsgase eine Erwärmung des aus dem hochstehenden Filterbehälter den Maschinen zufließenden Brennstoffes auf etwa 70—80° C. Der Teer verbrennt im Zylinder so vollständig, daß Abgase beim Auspuff kaum wahrzunehmen sind, und eine Reinigung des Filters nur alle vier Wochen zu erfolgen hat.

Diese Betriebsart ist seit 13 Monaten ununterbrochen zur Anwendung gelangt, während welcher Zeit 1 kg Teer und durchschnittlich 0,068 kg Paraffinöl als Zündöl, das sich zu diesem Zweck besser geeignet zeigte, als Gasöl, nach geförderter Wassermenge und Förderhöhe gerechnet, zusammen 278 m/t mechanische Arbeit lieferten. Die Brennstoffkosten stellten sich bei einem Preise von 4,9 Pf. pro Kilogramm an der Verwendungsstelle und einem fünfmal so hohen Preis für Paraffinöl auf durchschnittlich 2,44 Pf. für 1 PS/st. Die vorhandenen Kreiselpumpen arbeiteten während dieser Zeit mit einem Wirkungsgrad von höchstens 0,6. G. Goldberg. [718k]

[1]) Gieß.-Ztg. 1917, 15/II, S. 49/50.

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 18, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 9, 11, 14, 17.

1) **Die Grenzen der Leistung des Dampftellertrockners der Preßbraunkohlenwerke.** Von G. Achilles. (Brk., Heft 45, 8. Februar 1918, S. 375.)

Darstellung des Dampftellertrockners mit Doppelböden. Dampftellertrockner mit Dreifachböden. Unterschied der Wirkungsweise der beiden Ausführungsarten. Bei Dreifachböden ergibt sich ein erheblich größerer Leistungsbereich, bei kleinstmöglichem Trockendampfverbrauch. *D.*

2) **Operation of Mechanical Stokers.** Von H. F. Lawrence. (Power, Heft 15, 9. Oktober 1918, S. 493).

Beschreibung verschiedener (dreier) Ausführungsformen des Taylor-Beschickers, Schaulinie der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Ausführungen, Feuerung mit rotierendem Aschenentferner. Mit Abb. *D.*

3) **The Use of Pulverized Coal as a Fuel for Boilers.** Von H. G. Barnhurst. (Power, Heft 11, 11. September 1917, S. 363.)

Mitteilung über Ergebnisse mit einer Kohlenstaubfeuerung mit großem, weit vorgezogenem Verbrennungsraum. Versuchsergebnisse. Mit Abb. *D.*

4) **Einiges über Braunkohlen.** Von L. Rosenthal. (Mont. Rund., Heft 4, 16. Februar 1918, S. 75.)

Mitteilungen über verschiedenartige Beschaffenheit der Braunkohle, die nicht selten mit Ligniten durchsetzt sind. Bemerkungen über die Art der aus verschiedenen Kohlenfeldern gewonnenen Braunkohlen. *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

Vgl. auch Auszug Nr. 8.

5) **Die Nebenproduktengewinnung aus Generatorgas und ihre Beziehung zur Krafterzeugung.** Von H. R. Trenkler. (Ztschr. d. V. d. I., Heft 8, 23. Februar 1918, S. 85.)

Geschichtlicher Überblick über die Nebenproduktengewinnung bei der Vergasung von Brennstoffen, schematische Darstellung des Mondverfahrens, Mondgasanlage für Steinkohlenvergasung, Wärmebilanz bei der Vergasung von Steinkohle, Vergasung mit hohem Dampfzusatz, Betriebsergebnisse des Mondverfahrens, Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Turbinenbetrieb, Gasmaschinenbetrieb und Turbinen mit kohlenbefeuerten Kesseln. Verf. kommt zu der Ansicht, daß die Einführung der Nebenproduktengaserei in allen durchschnittlichen Fällen eine Verbilligung der Krafterzeugungskosten gegenüber der unmittelbaren Verfeuerung der Brennstoffe unter den Kesseln bedeutet. Mit Abb. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

6) **Eigenschaften der Silikaziegel.** (Tonind.-Ztg., Heft 18, 12. Februar 1918, S. 80.)

Auszugsweise Wiedergabe eines in der Sitzung der englischen keramischen Gesellschaft in Glasgow wiedergegebenen Berichtes. Erklärung der Ursachen, aus denen Silikaziegel eine höhere Temperatur aushalten. Einfluß der Zusammensetzung auf die Feuerbeständigkeit, Ergebnisse von vorgenommenen Versuchen. *D.*

7) **Quarz- und Silikasteine für Feuerungsanlagen** (R. u. St., Heft 4, Januar 1918, S. 32.)

Anforderungen, welche an feuerfeste Steine gestellt werden, zweckmäßige Zusammensetzung, saure und basische Steine. Angaben, wann zweckmäßig die eine oder die andere Art verwendet wird. *D.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

8) **Über die ausgebrauchte Gasreinigungsmasse der Gasanstalten und die Untersuchung dieses Materials.** (Ztschr. f. angew. Ch., Heft 15, 19. Februar 1918, S. 45.)

Angaben über ein Verfahren zur Untersuchung der Gasreinigungsmasse. Vorbereitung der Probe, Bestimmung des Trocknungsverlustes, Bestimmung des Schwefels, Bestimmung des Berlinerblaus. *D.*

9) **Bonus System for Firemen.** Von C. V. Serbell. (Power, Heft 11, 11. September 1917, S. 356.)

Mitteilung über eine Art zur Vergütung an den Heizer für gutes Heizen auf Grund der monatlich verdampften Wassermenge und der dabei verbrauchten Brennstoffmenge und Berücksichtigung des tatsächlichen Brennstoffheizwertes. Eine Vergütung tritt, nach der Höhe des erzielten Wirkungsgrades (Verdampfungsziffer), ein, wenn der erreichte Wirkungsgrad höher als 65% ist. Mit Schema. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

10) **Draft in Boiler Practice.** Von H. F. Lawrence. (Power, Heft 12, 18. September 1917, S. 386.)

Angabe einer Formel zur Berechnung des Schornsteindurchmessers auf Grund der verbrannten Brennstoffmenge, Schaulinien über Zugkraft des Schornsteins für verschiedene Schornsteinhöhen und Gastemperaturen, Zugkraft am Schornsteinfuß und Zugkraftverlust für verschiedenartige Kesselbauarten an Hand von Schaulinien. *D.*

11) **Smoke Reduktion in Boiler Furnaces.** Von Joseph Goder. (Power, Heft 12, 18. September 1917, S. 391.)

Die Bedingungen einer rauchfreien Verbrennung werden an Hand von Gasflammenbildern erörtert. Eine rauchlose Verbrennung wird erfolgen, wenn Gas und Luft gut gemischt werden und eine genügend hohe Verbrennungstemperatur vorhanden ist, die durch Einschnürung des Gas- und Luftstromes erreicht werden kann. Als Beispiel einer zweckmäßigen Verbrennung wird die Tenbrinkfeuerung angegeben. Mit Abb. *D.*

12) **Ein Beitrag zur Lösung der Rauchplage.** (R. u. St., Heft 4, Januar 1918, S. 31.)

Werden die Abgase der Feuerung durch eine Reinigungsanlage hindurch in den Schornstein geleitet, also gewaschen, so wird dadurch der Rauch und Ruß abgeschieden, wenn dieses Verfahren auch nicht wirtschaftlich ist. Angaben über eine Rauchwaschanlage in England, bei dem die Gase, bevor sie gewaschen werden, durch einen Ekonomiser geleitet werden. Der Betrieb der Anlage erfolgt unter Zuhilfenahme eines Ventilators. *D.*

Statistik.

13) **Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in den Ländern der ungarischen Krone im III. Quartal 1917.** (Mont. Rund., Heft 4, 16. Februar 1918, S. 79.)

Zahlentafeln über die Förderungen an Stein- und Braunkohle in Ungarn im III. Vierteljahr 1917. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 3, 9, 10, 11, 12.

14) **Verbrennungsvorgänge und Wärmegewinn bei Dampfkesselfeuerungen.** Von Ad. Dosch. (Brk., Heft 45, 8. Februar 1918, S. 371.)

Wärmeverteilung bei einem Dampfkessel, Ermittlung und Größe des Wärmebetrages, der durch Einstrahlung gewonnen wird. Mit Abb.

Heft 46, 15. Februar 1918, S. 381: Beeinflussung des durch Einstrahlung gewonnenen Wärmebetrages durch die Höhe der Verbrennung, durch die Größe der erzeugten Wärmemenge in der Zeiteinheit, durch die Brennstoffart, durch den Wirkungsgrad der Feuerung. Abhängigkeitsbild der eingestrahlten Wärme. Mit Abb. (Schluß folgt.) *D.*

15) **Distant Boiler Water-Level Indicator.** (Power, Heft 15, 9. Oktober 1918, S. 498.)

Fern-Wasserstandsanzeiger, bestehend aus einem U-Rohr-Manometer, bei dem sich die Meßröhre innerhalb einer zweiten Glasröhre befindet. Der Anschluß erfolgt durch zwei Metallrohre an den Wasserraum und Dampfraum des Kessels. Mit Abb. *D.*

16) **New Boilers for Ashley Street.** Von John Hunter. (Power, Heft 15, 9. Oktober 1917, S. 480.)

Beschreibung und Darstellung einer Dampfkesselanlage für 60 000 KW., bestehend aus 28 Scotch-Marine-Wasserrohrkessel und 24 Hochleistungskessel. Die Kessel sind ausgerüstet mit Ekonomisern, selbsttätigen Feuerungen mit Unterbeschickungen sowie mit mechanischem Zug. Kesseleinmauerung. Mit Abb. *D.*

Digitized by Google

17) **Über Heizerprämien und andere Maßnahmen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes.** Von R. Schublach. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 1, Januar 1918, S. 1.)

Es ist zweckmäßig, die Heizer an dem Minderverbrauch an Kohle zu beteiligen. Bei kleinen Anlagen und gleichmäßigen Betrieben wird eine bestimmte Verbrauchskohlenmenge festgelegt, bei größeren Anlagen und für einwandfreiere Werte ist neben der Kohlenmenge auch die Wassermenge zu bestimmen. Die Beschaffung von Apparaten zur Untersuchung der Verbrennungsgase ist zweckmäßig, um einen guten Anhalt über die Tätigkeit des Heizers zu erhalten. *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

18) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. Apparat., Heft 3, 10. Februar 1918, S. 19.)

Fortsetzung: Versuchsergebnisse an einem Destillierverdampfer, Destillierverdampfer mit durch Einlage von Gittern aus gelochten Blechen verbesserten Abscheider, Versuchsergebnisse mit einem solchen Apparat. *D.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

19) **Kalkschachtofen mit künstlichem Zug.** Von Berthold Block. (Tonind.-Ztg., Heft 22, 21. Februar 1918, S. 98.)

Kalkabzugsrost mit Unterwind, Schachtofen mit künstlichem Zug, Größe des erforderlichen Ventilators. Mit Abb. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

20) **Neues aus der Heizungsindustrie.** Von Pradel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 6, 8. Februar 1918, S. 42.)

Gliederkessel von Jens Lange, schmiedeeiserner Gliederkessel von Wilhelm Lange, Gliederheizkörper von Gumtow, Ausfüllungskörper für Radiatoren von Jens Lange, Apparat zum Prüfen der Standhöhe des Wasserbades bei Schiffskochkesseln von Voß, Luftheizungsanlage für Kochherde von Drüner & Nattenberg, Lufterhitzungsofen von Schmidt. Mit Abb. *D.*

21) **Richtlinien für die Einschränkung der Heizbetriebe.** Von Ernst Kohlke. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 6, 8. Februar 1918, S. 41.)

Bei größeren Anlagen mit mehreren Kesseln wird empfohlen, die Anzahl der zu beheizenden Kessel der Außentemperatur anzupassen, damit die Heizflächenbeanspruchung möglichst nicht über 6000 WE. beträgt. Die Feuerungen sollen richtig bedient werden. Bei Warmwasserheizungen soll die Wassertemperatur entsprechend der Außentemperatur geregelt werden. *D.*

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

22) **Witte-Heißlufterzeuger.** (Tonind.-Ztg., Heft 20, 16. Februar 1918, S. 90.)

Kurze Beschreibung des mit einem Treppenrost versehenen Heißlufterzeugers von Witte, Anordnung der Gas- und Luftkanäle. Mit Abb. *D.* [802]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 h, 1. A. 26 743. Antriebsvorrichtung für den Brennstoffkolben der mechanischen Beschickungseinrichtung von Feuerungsanlagen. Akt. Ges. Smith Mygind & Hüttemeier, Kopenhagen. 26. 1. 15. Dänemark 4. 2. 14.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

24 b, 7. W. 48 106. Zerstäuberbrenner für Ölfeuerungen; Zus. z. Pat. 296 485. Westf. Gasglühlicht-Fabrik F. W. & Dr. C. Killing in Hagen i. W. 11. 7. 16.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 a, 11. S. 46 751. Koksofenfüllwagen. A. Spies G. m. b. H., Siegen i. W. 6. 6. 17.
10 a, 19. K. 64 568. Ausgleich für Koksofengas. Dr.-Ing. Alfred Krieger, Ickern, Post Habinghorst i. W. 9. 8. 17.
24 c, 10. W. 47 941. Sicherheitsgasfeuerung mit Gas- und Luftgemischmengenregelung. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. Act. Ges., Neubeckum i. W. 2. 6. 16.
26 d, 1. R. 42 719. Einrichtung zum Kühlen von Kohlengas. Riter-Conley Manufacturing Company, Leetsdale, Pa., Allegheny County, V. St. A. 30. 12. 15.
12 e, 2. F. 40 672. Vorrichtung zum Reinigen von Hochofengasen. F. M. Fasel, Mülhofen. 10. 3. 16.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l, 4. R. 44 682. Einrichtung zur Ermittelung der Rauchstärke. Martin Roellig, Stettin, Kantstr. 9. 2. 7. 17.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 a, 7. B. 82 371. Wasserröhrenkessel für Schiffszwecke mit einem vom Kesselraum unabhängig angeordneten regelbaren Überhitzerkesselraum. Dr. Gustav Bauer, Hamburg, Mittelweg 82. 4. 9. 16.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

40 c, 16. B. 84 064. Verfahren zur Kondensierung von Zinkdämpfen bei der elektrothermischen Gewinnung von Zink. Edward Salomon Berglund, Trollhättan, Schweden. 25. 6. 17. Schweden 5. 9. 16.
31 a, 2. H. 72 440. Mehrherdiger Flammofen; Zus. z. Anm. H. 71 529. Heinrich Hennes, Keula, Oberlausitz. 17. 2. 17.
31 c, 30. B. 85 074. Eingußstein; Zus. z. Pat. 285 999. Günther Brüstlein, Düsseldorf-Oberkassel, Drakestr 1a. 5. 12. 17.
18 a, 2. M. 60 289. Entzündungsfeuerung für Sintervorrichtungen. Metallurgical Company of Amerika, New York. 27. 9. 16.
18 b, 21. A. 28 117. Verfahren zur Herstellung von Gegenständen aus reinem Eisenpulver oder aus Pulver reiner Eisenlegierungen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 23. 5. 16.
40 a, 2. B. 84 095. Verfahren zum chlorierenden Rösten kupfer- und zinkhaltiger Abbrände u. dgl. im Schachtofen. Dr. Wilhelm Buddeus, Berlin, Bregenzerstr. 4. 28. 6. 17.
18 a, 10. S. 46 529. Verfahren zur Erzeugung von phosphorarmen manganhaltigen Schlacken aus phosphorreichen manganhaltigen Schlacken, Erzen u. dgl. Adolf Sonnenschein, Witkowitz-Eisenwerk, Mähren. 10. 4. 17.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

32 a, 19. R. 42 804. Beheizungsvorrichtung für sich drehende, innen und außen beheizte Trockentrommeln mit Heizmitteleinlässen an verschiedenen Stellen ihrer Länge. Carl Runge, Willershausen, Westharz. 25. 1. 16.

Häusliche Feuerungstechnik.

40 d, 10. W. 44 819. Vorrichtung zum Heizen durch fließende Gase. Carl Semmler, Wiesbaden, Schützenstr. 1. 2. 4. 14.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 a. 675 751. Kratzvorrichtung mit doppeltem Schieber zum Verladen von Koks. Franz Méguin & Co., A.-G., u. Wilhelm Müller, Dillingen, Saar. 8. 1. 18. M. 58 181.
10 a. 676 019. Bedienungsvorrichtung für Auslaßschieber an Koksofenfüllwagen mit Wiegeeinrichtung. Franz Méguin & Co. A.-G. u. Wilhelm Müller, Dillingen, Saar. 23. 1. 18. M. 58 274.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 c. 676 029. Flüssigkeitsstandanzeiger. Hermann Lange, Zwickau, Lessingstr. 51. 24. 4. 15. L. 36 608.
42 c. 676 083. Wassermesser. Friedrich Prophet, Hannover, Königswortherstr. 39. 12. 9. 16. P. 28 287.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 g. 675 562. Reinigungstür für Schornsteine und Feuerungsanlagen. Otto Scheffler, Schweidnitz i. Schl. 16. 4. 17. Sch. 58 173.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 f. 675 961. Roststab für Unterwindfeuerungen. Eugen Burg, Essen-Ruhr, Dreilindenstr. 92. 10. 1. 18. B. 78 383.
24 f. 675 965. Düsenrost für Unterwindfeuerungen. Eugen Burg, Essen-Ruhr, Dreilindenstr. 92. 11. 1. 18. B. 78 384.
13 a. 675 652. Heizkessel. Franz Loewenstein, Charlottenburg, Tauroggenerstr. 1a. 11. 1. 18. L. 39 625.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 675 880. Durch die Wärme des Ofenrohrs betätigter Warmwasserbereiter. Heinr. Beckers, Weilerswist. 22. 1. 18. B. 78 459.
36 b. 676 074. Hausbrandofen mit Gasfeuerung. Riecke & Co., Dresden. 26. 1. 18. R. 44 722.
36 c. 676 170. Vorrichtung an schmiedeeisernen Rippenrohren mit aufgewickelten Rippen. Hjalmar Ferdinand Branzell, Limhamn, Schweden. 5. 1. 18. B. 78 335.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 675 609. Vorrichtung zum Trocknen, insbes. von landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Heinrich Friedrichs, Berlin, Kurfürstenstr. 15. 22. 12. 17. F. 35 757.
82 a. 675 613. Seifentrockner. Victor Burgwitz, Berlin, Brandenburgstr. 72/73. 9. 1. 18. B. 78 382.
82 a. 675 623. Dörroste für Nahrungsmittel. Ernst Bauer, Hamburg, Fettstr. 5. 21. 1. 18. B. 78 432.
82 a. 675 746. Kaffeeröster. A. H. Köhlers Söhne, Altenburg S.-A. 21. 12. 17. K. 71 281.
82 a. 675 766. Vorrichtung zur Trocknung der mit Klebstoff versehenen Klappenränder von Briefumschlägen. Josef Giebel, Frankfurt a. M., Gutleutstr. 40. 21. 1. 18. G. 41 230.
82 a. 676 024. Trockner mit Luftzuführungsvorrichtung. Otto Koepff, Göppingen, Württ. 25. 1. 18. K. 71 476.
82 a. 676 040. Trommeltrockner. Rudolf Bergmans, Berlin-Wilmersdorf, Lauenburgerstr. 6. 7. 7. 17. B. 77 209.
82 a. 676 068. Kammertrockner. J. A. Topf & Söhne, Erfurt. 24. 1. 18. T. 19 366.
82 a. 676 080. Vorrichtung zum Trocknen von Getreide. Maschinenfabrik Imperial G. m. b. H., Meißen. 27. 1. 18. M. 54 765.
82 a. 676 082. Maschine zum Trocknen von Gras, Klee, Getreide und sonstigen Bodenerzeugnissen, insbes. zu Futterzwecken. Otto Ringleb, Berlin-Marienfelde, Berliner Str. 133. 22. 8. 16. R. 42 946.
82 a. 676 087. Trommeltrockner. Paul Engelhardt, Berlin-Tegel, Hauptstr. 13. 10. 1. 17. E. 22 916. [803]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. APRIL 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 13

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Berechnung von Fabrikschornsteinen. Von Dr. Thaler, Niederdreisbach. Mit 4 Abbildungen 125
Umschau: Zur Frage der Garantieleistung bei kohlensparenden Einrichtungen. — Berechnung der in den Hochofen eingeführten Windmenge und der Zusammenhang der Gichtgase. — Metallrohre mit Holzfutter . . . 128
Bücherbesprechungen 131
Zeitschriftenschau 131
Patent- und Gebrauchsmusterliste 132

Die Berechnung von Fabrikschornsteinen.

Von Dr. Thaler, Niederdreisbach.

Mit 4 Abbildungen.

Es sind für den Bau und den Entwurf von Fabrikschornsteinen mehrere Theorien und Rechenverfahren aufgestellt worden, ohne daß es eigentlich gelungen ist, eine bestimmte, allgemein gültige Regel, nach der die Dimensionierung erfolgen sollte, aufzustellen. Rechnet man einmal eine Reihe von Schornsteinen nach den bestehenden Regeln und Grundsätzen durch, so kommt man zu den widersprechendsten Resultaten. Die Erklärung hierfür ist offenbar darin zu suchen, daß es durchaus nicht einfach ist, einheitliche Voraussetzungen und Grundlagen für solche Berechnungen zu schaffen. Wenn ja auch ein Kamin für die von ihm zu bewältigende Rauchmenge zu groß ist, so ist das kein Fehler. Man sollte sich aber davor hüten, ihn zu klein zu bemessen. Deshalb soll man bei solchen Entwürfen durchaus nicht ängstlich sein und nicht etwa vor den Mehrkosten einer Größerdimensionierung eines Schornsteines zurückschrecken, denn zu oft kommt es vor, daß infolge Betriebserweiterung ein Kessel nach dem andern angeschafft werden muß, und alle werden dann an dem einmal vorhandenen Kamin angeschlossen. Schließlich, und zwar in den meisten Fällen recht bald, kommt man an dem Punkt an, daß der Kamin nicht mehr ausreicht, der Zug desselben oder, was dasselbe ist, der Unterdruck unter dem Rost wird zu gering, die Abgasmenge wird zu groß, die Ausströmungsgeschwindigkeit der Gase erreicht zu hohe Werte, und die Folge ist, daß ein neuer Kamin errichtet werden muß. Hätte man gleich bei Bau des Kamins mit der Möglichkeit einer Betriebsvergrößerung gerechnet und nicht die Mehrkosten gescheut, so wären die Kosten für den zweiten Kamin erspart geblieben, ganz abgesehen von dem Platz, den dieser einnimmt.

Im nachfolgenden sollen nun kurz die bestehenden Regeln zur Berechnung von Fabrikschornsteinen besprochen werden und dieselben auf einige Beispiele der Praxis Anwendung finden, sodann will ich eine neue eigene Methode ableiten und die nach den verschiedenen Verfahren gefundenen Resultate gegenüberstellen. Auf die bautechnischen Grundsätze soll nur ganz kurz hingewiesen werden, soweit dieses überhaupt erforderlich ist.

Es gibt für den Bau von Kaminen folgende Ausführungsmöglichkeiten: entweder haben sie einen runden, viereckigen oder achteckigen Querschnitt, und der kleinste Durchmesser liegt entweder an der Spitze oder am Fuß oder man baut sie zylindrisch. Den kleinsten Durchmesser bezeichnet man allgemein mit D, und dieser ist für die Berechnung der Kamine maßgebend.

Der beste Kamin ist offenbar der, welcher am besten zieht und den aufsteigenden Rauchgasen den geringsten Reibungswiderstand bietet. Sodann kommen auch noch die Anlagekosten und der Bedarf an Baumaterialien in Betracht. Den geringsten Reibungswiderstand wird wohl der Kamin bieten, der oben weiter ist als unten. Die geringsten Baustoffmengen verlangt ein runder Kamin, dagegen müssen aber Formsteine verwendet werden, während ein eckiger Kamin aus gewöhnlichen Ziegelsteinen aufgeführt werden kann. Ist der kleinste Durchmesser oben, so hat der Kamin eine größere Standsicherheit, er steht stabiler und widerstandsfähiger gegen Winddruck. Viereckige Kamine bieten dem Wind die größte Angriffsfläche, diese ist um so geringer, je mehr sich der Querschnitt dem Kreis nähert. Heute baut man wohl allgemein die Fabrikschornsteine mit kreisförmigem Querschnitt und mit kleinstem Durchmesser an der Spitze. Meine ganzen Berechnungen sollen sich auf diese Ausführung beziehen.

Maßgebend für den Kamindurchmesser ist vor allen Dingen die zu bewältigende Rauchgasmenge, für die Höhe desselben dagegen die gesamte Rostfläche, denn die Zugwirkung eines Kamins hängt in erster Linie von der Höhe desselben ab, wie nachfolgende Rechnung näher erläutern wird. So spielt denn auch das Prinzip der verwandten Feuerung eine große Rolle. Die üblichsten Feuerungen sind wohl die Steinkohlenfeuerungen, doch sollen auch Gasfeuerungen mit in die Rechnung hineingezogen werden, wegen ihrer mannigfachen Verwendung in der Hüttentechnik.

Man kann ohne Bedenken rechnen, daß 1 kg Steinkohle 12 cbm, 1 cbm Generatorgas etwa 3 cbm Verbrennungsgase liefert, bezogen auf 0° und 760 mm Barometerstand. Nun ist aber die Temperatur der Abgase nicht 0°, sondern bedeutend höher, sagen wir t°, dadurch dehnen sich dieselben um ein bestimmtes Maß aus, welches nach dem Mariotteschen Gesetz $^1/_{273}$ des Volumens bei 0° C für jedes Grad Temperaturerhöhung beträgt, also

$$V_t = V_0 (1 + \alpha t), \quad \text{wo} \quad \alpha = \frac{1}{273} \quad \text{bedeutet.}$$

Hat man z. B. eine Essentemperatur von 300° C, so steigt das Volumen von 1 cbm auf

$$V_{300} = V_0 \left(1 + \frac{300}{273}\right) \sim 2\, V_0 = 2 \text{ cbm.}$$

Kennt man also das Gasvolumen und nimmt man eine normale Ausströmgeschwindigkeit von 4—5 m/Sek. an, so er-

Digitized by Google

gibt sich hieraus der kleinste lichte Querschnitt, denn es muß sein:

$Q = F \cdot v$, wo bedeutet Q = Gasmenge,
F = freier Querschnitt,
v = Ausströmgeschwindigkeit.

Für einen Schornstein von 2 m Durchmesser dürfte also bei richtiger Dimensionierung die zu bewältigende Gasmenge betragen

$$Q = 3{,}14 \times 5 = 15{,}70 \text{ cbm/Sek.}$$

Man hat Erfahrungsregeln auf Grund gut ziehender Kamine aufgestellt, wonach der kleinste freie Querschnitt etwa $^1/_4$ der gesamten Rostfläche betragen soll. Also entspräche obiger Kamin einer gesamten Rostfläche von 12,56 qm. Bei Braunkohlenfeuerungen muß man die Rostfläche entsprechend der erhöhten Kohlenmengen größer wählen, und man rechnet für diesen Fall $^1/_7$ des kleinsten freien Querschnittes.

Für die Höhe des Kamins hat sich bis zu den lichten Weiten von etwa 2 m auch eine Faustregel bewährt, und zwar dahingehend, daß die Höhe das 25—30fache des kleinsten Durchmessers betragen soll, also

$$H = 25\,D \text{ bis } 30\,D.$$

Demnach müßte ein Kamin von 2 m Durchmesser eine Höhe von 50—60 m erhalten.

v. Reiche gibt für den Entwurf von Fabrikschornsteinen unter Berücksichtigung einer späteren Betriebsvergrößerung von 30% folgende Formel an:

$$D = 0{,}1\,B^{0{,}4}$$

$$H = 0{,}00277\left(\frac{B}{R}\right)^2 + 6,$$

wo bedeutet: B = stündlich verbrauchte Brennstoffmenge in Kilogramm,
R = gesamte Rostfläche in Quadratmeter.

G. Lang berechnet die Kaminabmessungen folgendermaßen:

$$F_0 = \frac{B \cdot G(1 + \alpha t)}{\gamma \cdot \delta - 3600\, v_u},$$

wenn bedeutet:

B = stündlich verbrauchte Brennstoffmenge in Kilogramm,
G = die bei der Verbrennung von 1 kg erzeugte Gasmenge in Kilogramm,
γ = Gewicht von 1 cbm Luft,
δ = Dichte der Rauchgase bezogen auf Luft,
V_u = Ausströmungsgeschwindigkeit.

Für mittlere Verhältnisse geht diese Formel über in

$$F_0 = \frac{B \cdot G}{10\,000}.$$

Nimmt man nun G mit 12 an, was für gute Feuerungen ohne weiteres gültig ist, so wird

$$F_0 = 0{,}0012\,B.$$

Die lichte Weite berechnet sich dann zu

$$d_0 = \sqrt{\frac{4{,}70}{\mu}},$$

worin μ einem Reibungsfaktor entspricht, welcher für kreisförmigen Querschnitt 3,1416 beträgt.

$$H = 15\,d_0 + 10.$$

Ich habe mir nun eine eigene Rechenmethode zur Berechnung der Höhe von Kaminen abgeleitet, welche auf der Grundlage basiert, daß die Höhe der Kamine die Zugwirkung derselben bedingt. Die Zugwirkung von Kaminen beruht nun ihrerseits lediglich auf Gewichtsdifferenz zweier entgegengesetzt wirkenden Gassäulen. Man kann sich den Kamin nebst Kessel (Abb. 1) als System von kommunizierenden Röhren vorstellen, welche alle unter dem Atmosphärendruck p stehen.

Den einen Schenkel des Systems bildet der Kamin mit seiner Druckhöhe H_1, während der zweite Schenkel ideell zu nehmen ist und nur in seiner Wirkung besteht; es ist dieses der Unterdruck unter dem Rost der Feuerung, welchen man sich als eine Luftsäule von der Druckhöhe H_1 vorstellen muß. Ist der Kessel außer Betrieb, so ist auch das ganze System in Ruhe. Ändert sich jedoch das Volumen in Schenkel I infolge Erwärmung, dadurch, daß es größer wird, so wird naturgemäß dadurch sein Gewicht geringer. Hierdurch verschiebt sich das Gleichgewicht des Systems zugunsten des

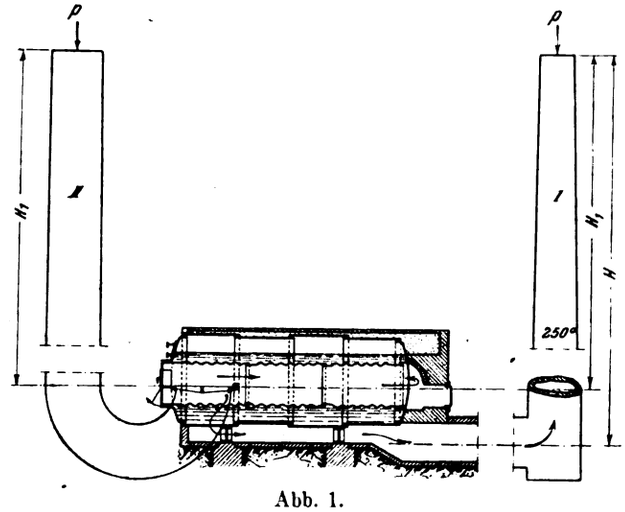


Abb. 1.

Schenkels II, die Luftsäule in Schenkel II ist schwerer als die Rauchgassäule in Schenkel I, und es wird eine Bewegung von II nach I eintreten. Mit anderen Worten, es tritt in Schenkel I, dem Kamin, Zugwirkung ein. Diese Zugwirkung läßt sich zahlenmäßig als Differenz der Gasgewichte der beiden Schenkel des Systems bezogen auf 1 cbm Wasser in Millimeter Wassersäule ausdrücken.

Bezeichnet man mit:

H = Höhe des Schornsteines,
G = Gewicht von 1 cbm Luft in Kilogramm,
g = Gewicht von 1 cbm Gas in Kilogramm,
t = Temperatur der Abgase,
z = Millimeter Unterdruck (Zug),

dann drückt auf der einen Seite des Systems I (Schenkel II) eine Luftsäule mit $H \cdot G$. Auf der andern Seite (Schenkel I) beträgt der Druck $\frac{H \cdot g}{1 + \alpha t}$, so daß die Zugwirkung des betreffenden Kamins betragen muß:

$$z = H\left[G - \frac{G}{1 + \alpha t}\right] \ldots \text{kg pro m}^2 = \text{mm Wassersäule.}$$

Umgekehrt läßt sich hieraus sofort für einen bestimmten Unterdruck des Kamins dessen erforderliche Höhe bezeichnen, und zwar lautet die Formel hierfür:

$$H = \frac{z}{G - \frac{g}{1 + \alpha t}}.$$

Ich will nun im nachfolgenden eine Reihe von Kaminen für Fälle der Praxis durchrechnen und die nach den verschiedenen Rechenverfahren erhaltenen Resultate miteinander vergleichen und gegenüberstellen.

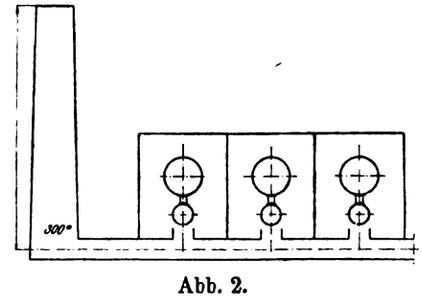


Abb. 2.

I. Beispiel.

Es ist der Kamin für eine Kesselanlage von 5 Kesseln je 150 qm Heizfläche, denen noch 3 weitere Kessel je 100 qm Heizfläche angeschlossen werden sollen, zu berechnen (Abb. 2).

I. Faustregel: Die Rostfläche der ersten Kessel beträgt 2,5 qm, die der letzten 1,5 qm pro Kessel.

Digitized by Google

Gesamte Rostfläche demnach:

$$5{,}25 \times 3{,}15 = 17{,}0 \text{ qm}$$
$$F = \tfrac{1}{4} R = \tfrac{1}{4} \cdot 17{,}0 = 4{,}25 \text{ m}^2$$
$$D = 2{,}325 \text{ m}$$
$$H = 25\text{—}30\, D$$
$$H = 58\text{—}70 \text{ m}.$$

II. Nach v. Reiche:

$$D = 0{,}1\, B^{0{,}4}: \quad H = 0{,}0027 \left[\frac{B}{R}\right]^2 + 6D.$$

Die stündlich verbrauchte Brennstoffmenge berechnet sich folgendermaßen:

Es stehen insgesamt 750 + 300 = 1050 qm Heizfläche zur Verfügung. Rechnet man auf 1 qm Heizfläche 15 kg Dampf und für 1 kg Kohle 7 kg Dampf, so werden stündlich verstockt:

$$\frac{1050 \times 15}{7} = 2285 \sim 2300 \text{ kg Kohle}.$$

Diese liefern dann $2300 \times 12 = 27\,600$ cbm Verbrennungsgase. Also:

$$D = 0{,}1 \cdot 2300^{0{,}4} = 2{,}2 \text{ m}$$
$$H = 0{,}0027 \left[\frac{2300}{17}\right] + 6 \cdot 2{,}2 = 62{,}4 \text{ m}.$$

III. Nach Lange:

$$F_0 = \frac{B \cdot G}{10\,000}; \quad d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot F_0}{\mu}}$$
$$H = 15 \cdot d_0 + 10$$
$$F_0 = \frac{3200 \times 12 \cdot 1{,}38}{10\,000} = 5{,}28$$
$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \times 5{,}28}{3{,}14}} = 2{,}59 \text{ m}$$
$$H = 15 \times 2{,}59 + 10 = 48{,}8 \sim 50 \text{ m}.$$

IV. Zugwirkungsmethode. Man kann annehmen, daß ein gut ziehender Kamin immer mit 30—35 mm Wassersäule Unterdruck arbeiten muß, und daß die Essentemperatur etwa 300° C betragen wird. Nimmt man ferner eine Normalanalyse der Rauchgase mit $CO_2 = 13\%$, $CO = 0\%$, $O = 4\%$, $N = 83\%$ an, so wiegt 1 cbm dieses Gases bei 0° C:

CO_2 =	13,0 × 1,9781 =	25,71 kg
CO =	0,0 × —	—
O =	4,0 × 1,4304 =	5,72 kg
N =	83,0 × 1,2567 =	106,79 kg
	100,0 cbm =	138,22 kg

1 cbm = 1,38 kg.

Dann:

$$H = \frac{z}{G - \frac{G}{1 + \alpha t}} = \frac{35}{1{,}294 - \frac{1{,}38}{1 + 0{,}00366 \cdot 300}}$$
$$H = 54 \cdot G \sim 55 \text{ m}.$$

Nimmt man die Ausströmungsgeschwindigkeit normal mit 2—5 m/Sek. an, so berechnet sich der Durchmesser, da die Rauchgasmenge, wie oben bezeichnet, 27 600 cbm/Stunde war, zu:

$$F_1 = \frac{27\,600}{60 \times 60 \times 5} = 1{,}5 \text{ qm entsprechend.}$$
$$D_1 = 1{,}39 \sim 1{,}4 \text{ m},$$
$$F_2 = \frac{27\,600}{60 \times 60 \times 2} = 3{,}8 \text{ qm entsprechend}$$
$$D_2 = 2{,}2 \text{ m}.$$

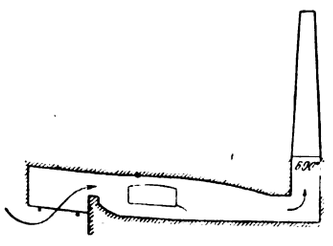


Abb. 3.

II. Beispiel.

Für einen Gießereiflammofen mit 25 t Einsatz soll der Kamin berechnet werden. Die Schmelzdauer beträgt 10 Stunden, der Kohlenverbrauch 40%. Die Rostfläche der Feuerung beträgt 4 qm. Die Temperatur der Abgase kann bei solchen Öfen mit 600° angenommen werden (Abb. 3).

Die stündlich verstockte Kohlenmenge beträgt dann 1000 kg, und somit die sekundliche Gasmenge

$$\frac{1000 \times 12}{60 \times 60 \times 10} = 3{,}3 \text{ qm}.$$

I. Faustregel: $F = \frac{1}{4} R$; $H = 20\text{—}30\, D$

$$F = \tfrac{1}{4} \cdot 4 = 1 \text{ qm}$$
$$D = 1{,}127 \text{ m}$$
$$H = 22{,}5 \text{ bis } 34 \text{ m}.$$

II. Nach v. Reiche:

$$D = 0{,}1\, B^{0{,}4}; \quad H = 0{,}0027 \left[\frac{B}{R}\right]^2 + 6D$$
$$D = 0{,}1 \times 1000^{0{,}4}$$
$$D = 1{,}58 \text{ m}$$
$$H = 0{,}0027 \left[\frac{1000}{4}\right]^2 + 6 \cdot 1{,}58$$
$$H = 26{,}35 \text{ m}$$

III. Nach G. Lange:

$$F_0 = \frac{B \cdot G}{10\,000} = \frac{1000 \cdot 16{,}5}{10\,000} = 1{,}65 \text{ qm}$$
$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot F_0}{\mu}} = \sqrt{\frac{4 \times 1{,}65}{3{,}14}} = 1{,}44 \text{ m}$$
$$H = 15\, d_0 + 10 = 15 \cdot 1{,}44 + 10$$
$$H = 31{,}2 \text{ m}.$$

IV. Zugwirkungsmethode:

$$H = \frac{z}{G - \frac{G}{1 + \alpha t}} = \frac{30}{1{,}294 - \frac{1{,}38}{1 + 0{,}00366 \cdot 600}}$$
$$H = 34{,}8 \text{ m}$$
$$Q = F \cdot v; \quad F = \frac{Q}{v}$$
$$F_1 = \frac{3{,}3}{5} = 0{,}66 \text{ qm}$$
$$D = 0{,}92 \text{ m}$$
$$F_2 = \frac{3{,}3}{2} = 1{,}65 \text{ qm}$$
$$D = 1{,}40 \text{ m}.$$

III. Beispiel:

Für einen Hochofenbetrieb von 100 t Tagesproduktion soll die Cowperesse berechnet werden (Abb. 4). Bei solchen Cowperbetrieben liegen die Verhältnisse etwas anders, als wie bei einem gewöhnlichen Kamin, weil man es hier mit zwei Drucksystemen zu tun hat. Das einemal steht der Verbrennungsschacht des Cowpers mit der Atmosphäre, das anderemal die absteigenden Verbrennungsgase des Gitterwerkes mit dem Essendruck in Korrespondenz. Das letzte System hat nun die Tendenz, von links nach rechts zu strömen, und die absolute Zugwirkung des Kamins muß die Druckdifferenz der beiden Systeme sein.

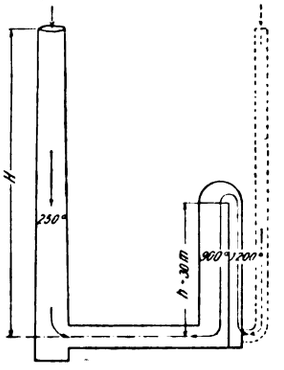


Abb. 4.

Die üblichen Formeln zur Berechnung von Kaminen können hier keine Anwendung finden oder wenigstens nur bedingungsweise, weil diese Formeln in der Regel von der stündlich verbrauchten Brennstoffmenge oder der Rostfläche oder sonstigen grundlegenden Werten ausgehen, welche bei einer Cowperfeuerung, da es sich hier um eine reine Gasfeuerung handelt, nicht vorhanden sind. Bei dieser Gelegenheit habe ich mir die Zugwirkungsmethode abgeleitet, und nach dieser ist man auf alle Fälle in der Lage, die Höhe des Kamins zu berechnen. Der erforderliche Durchmesser berechnet sich dann einfach aus der Menge der Abgase und der Ausströmgeschwindigkeit.

Digitized by Google

Der Hochofen soll 100 t Roheisen in 24 Stunden darstellen, dann ist die erzeugte Gichtgasmenge

$$100 \times 4500 = 450\,000 \text{ cbm/24 St.}$$
$$= 37\,500 \text{ cbm/St.}$$
$$= 105 \text{ cbm/Sek.}$$

Zur Beheizung des Cowpers werden ungefähr 40% des gesamten Gases verwendet

$$= 450\,000 \cdot 0{,}4 = 180\,000 \text{ cbm/24 St.}$$
$$= 37\,500 \cdot 0{,}4 = 15\,000 \text{ cbm/St.}$$
$$= 105 \cdot 0{,}4 = 42 \text{ cbm/Sek.}$$

Die Zusammensetzung der Verbrennungsgase sei folgende:

$$CO_2 = 17{,}0\%;\ O = 5{,}0\%;\ N = 78{,}0\%.$$

Dann sind die Gewichtsverhältnisse:

$CO_2 = 17{,}0\% \times 1{,}9781 =$		33,63 kg
$O = 5{,}0\% \times 1{,}4304 =$		7,15 kg
$N = 78{,}0\% \times 1{,}2567 =$		78,02 kg
100,0 cbm	=	118,80 kg
	1 cbm =	1,18 kg bei 0°.

Bei den verschiedenen vorkommenden Temperaturen entspricht dann 1 cbm:

V_{1200}	= 5,4 cbm	entsprechend	0,22 kg = a
V_{900}	= 4,3 „	„	0,27 „ = b
V_{250}	= 1,92 „	„	0,61 „ = c.

Die allgemeine Formel für die Zugwirkung lautet dann:

$$H \cdot G - b \cdot \frac{G}{1+\alpha t_1} + b \cdot \frac{G}{1+\alpha t_2} - H \cdot \frac{G}{1+\alpha t_3} = z,$$

wenn bedeutet:

H = Druckhöhe des Kamins,
h = Druckhöhe des Cowpers,
g = Gewicht von 1 cbm Verbrennungsgas bei 0°,
t = entsprechende Temperatur.

Bezeichnet man die Quotienten

$$\frac{g}{1+\alpha t_1} = a, \qquad \frac{g}{1+\alpha t_2} = b, \qquad \frac{g}{1+\alpha t_3} = c,$$

so geht die Gleichung über:

$$HG - b \cdot a + b \cdot b = H \cdot c = z$$

$$H = \frac{z + h(a+b)}{G - c}.$$

Da bei einer solchen Cowperpresse der Unterdruck mindestens 30 mm Wassersäule betragen muß, so berechnet sich die Höhe zu:

$$H = \frac{30 + 30\,[0{,}22 + 0{,}27]}{1{,}2937 - 0{,}61}$$

$$H = 65{,}3 \text{ m}.$$

Der kleinste Durchmesser berechnet sich zu:

$$Q = F \cdot v;\quad F = \frac{Q}{v}$$

$$F_0 = 4{,}2 \text{ cbm/Sek.}$$
$$F_{250} = 8{,}06 \text{ cbm}$$
$$F_1 = \frac{8{,}0 \cdot 6}{5} = 1{,}6 \text{ qm.}$$
$$D_1 = 1{,}43 \text{ m}$$
$$F_2 = \frac{8{,}06}{2} = 2{,}03 \text{ qm}$$
$$D_2 = 1{,}62 \text{ m}.$$

Zusammenstellung.

	Faustregel		Nach von Reiche		Nach G. Lange		Neue Methode	
	H m	D m	H m	D m	H m	D m	H m	D m
Kesselanlage — Kamin . .	58—70	2,33	62,4	2,2	48,8	2,59	54,9	2,2
Flammofenesse	22,5—34,0	1,13	26,35	1,58	31,2	1,44	34,8	1,40
Cowperesse	—	—	—	—	—	—	65,3	1,62

Vergleicht man die nach diesen Methoden gefundenen Werte zur Berechnung von Kaminen, so sieht man, daß die Zahlen ziemlich übereinstimmen. Sie lassen sich natürlich immer etwas nach oben oder nach unten verschieben, ohne daß die Wirkung des Kamins irgendwie beeinträchtigt würde. Ich würde für die drei durchgerechneten Fälle folgende Dimensionen vorsehen:

1. Kesselanlage:
   Höhe . . . . . 60,0 m
   Durchmesser . . . . . 2,2 m
2. Flammofenanlage:
   Höhe . . . . . 30,0 m
   Durchmesser . . . . . 1,4 m
3. Cowperanlage:
   Höhe . . . . . 65,0 m
   Durchmesser . . . . . 1,75 m [726]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Zur Frage der Garantieleistung bei kohlensparenden Einrichtungen. Die andauernde Kohlennot erweckt das lebhafteste Interesse aller Dampfkesselbesitzer für Einrichtungen zur Erzielung von Kohlenersparnissen in der Kesselheizung, mögen diese Einrichtungen in automatischen Rostbeschickern, besonderen Rostkonstruktionen oder sonstigen Apparaten zur Verbesserung des Kesselbetriebes bestehen. Derartige Apparate und Konstruktionen gelangen in mannigfachster Ausführung auf den Markt. Neben solchen von wirklichem Werte gibt es auch minderwertige und völlig wertlose. Die nachfolgenden Ausführungen sollen sich nun nicht mit einzelnen Typen solcher Einrichtungen befassen, sondern sie dienen vielmehr der Absicht, den Kesselbesitzer auf wichtige Gesichtspunkte aufmerksam zu machen, von welchen er sich bei Vergebung seiner Aufträge leiten lassen muß, wenn er vor Schaden bewahrt bleiben will.

Es ist klar, daß jedermann vor Anschaffung von Neueinrichtungen oder Verbesserungen in seinem Betriebe sich vergewissern will, ob diese sich auch tatsächlich verlohnen, d. h. ob die Anschaffungskosten in angemessener Zeit durch Ersparnisse hereingebracht werden können. Es ist ferner richtig, daß es Einrichtungen von so hoher Wirtschaftlichkeit gibt, daß die Anschaffungskosten sich in ganz kurzer Zeit bezahlt machen, so daß also durch die Anschaffung ein sehr wesentlicher Betriebsgewinn erzielt wird. Diese Umstände haben nun dazu geführt, daß von seiten der Käufer Ersparnisgarantien gefordert werden, welche vielfach bei Vergebung der Aufträge von ausschlaggebender Bedeutung werden. Es wird deshalb häufig von den Verkäufern in der Sorge um das Zustandekommen des Geschäftes die geforderte Gewähr gegeben, ohne daß Sicherheit dafür besteht, daß das Versprechen auch erfüllt werden kann. Es soll sogar Firmen geben, welche für ihre Erzeugnisse von vornherein eine Kohlenersparnis von 20—25% und mehr garantieren und sich verpflichten, die Anlage zurückzunehmen, wenn diese Ersparnis nicht erzielt wird. Gegenüber solchen, oft vorkommenden, hochgeschraubten Versprechungen, die abgegeben werden, ohne daß der Verkäufer sich vorher durch Prüfung an Ort und Stelle ein Urteil über den Zustand der Anlage und Betriebsverhältnisse gebildet hat, muß bemerkt werden, daß sie meist auf sehr schwachen Füßen stehen. Man muß nämlich bedenken, daß zwar mit einer bestimmten Einrichtung immer ein bestimmter Vorteil erzielt werden kann, daß aber dieser Vorteil abhängig ist von dem Zustande und den Betriebsverhältnissen, in denen die Anlage, für welche die Neueinrichtung bestimmt ist, sich vor ihrem Einbau befindet. Es spielen dabei viele Umstände, die bei jeder Anlage verschieden geartet sein können, eine sehr wichtige Rolle. So kann es z. B. vorkommen, daß man mit einer automatischen Feuerung in einem Betriebe tatsächlich eine Ersparnis von 20% nachweist, und daß man mit derselben Feuerung in einem anderen Betriebe nur eine erheblich niedrigere Ersparnis zu erzielen in der Lage ist. Das zeigt, daß es ein völliges Unding ist, wenn gewisse Lieferanten eine durch eine bestimmte hohe Zahl ausgedrückte Ersparnisgarantie ganz allgemein anbieten oder tatsächlich gewährleisten. Abgesehen davon, daß solche Lieferanten in den meisten Fällen selbst Gefahr laufen, dabei geschädigt zu werden, kommt auch der Käufer, der durch derartige Versprechungen der Lieferanten zu dem Ankauf der Einrichtung bewogen worden ist, nachher zu Schaden: Denn wenn der Verkäufer auch schließlich die von ihm gelieferte Einrichtung zurücknehmen muß, so hat der Käufer doch für die unnütze Erprobung der Lieferung allerlei Unkosten gehabt, die ihm niemand ersetzt.

Es muß deshalb folgendes ausgesprochen werden:

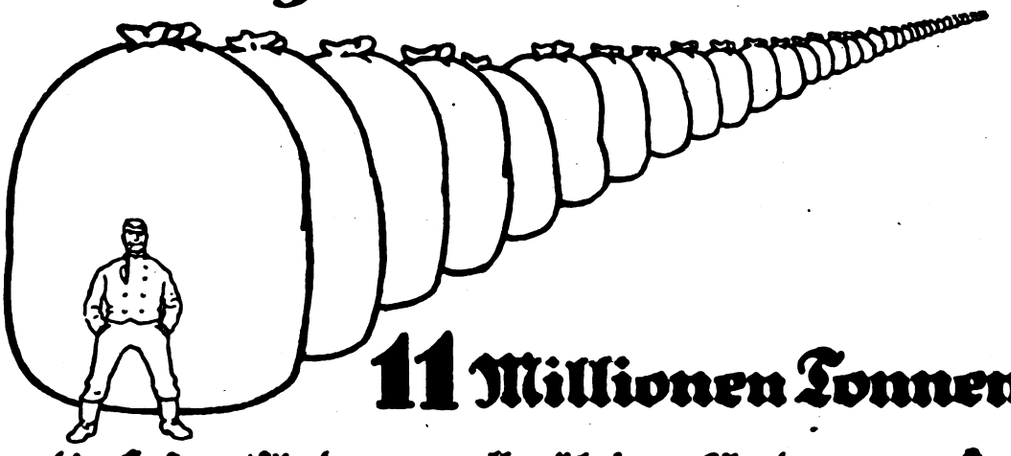
1. Wenn eine allgemeine Garantie für eine Ersparnis gegeben wird, so muß sie als Minimalgarantie aufgefaßt werden, d. h. sie muß so bemessen sein, daß der Lieferant auch bei schon bestehender hoher Wirtschaftlichkeit seine Garantie nach dem Einbau seiner Lieferung noch erreichen kann. Eine allgemeine Garantie muß also als Mini-

Digitized by Google

Z. L.

Deutschlands jährliche Kaliförderung

beträgt:



11 Millionen Tonnen

– die Gesamtförderung aller übrigen Länder nur: 0

Deutschlands Kohlenlager

betragen:

Englands:

Auf solchen Wirtschaftskräften beruht die Sicherheit der Kriegsanleihen – darum zeichnet!

Digitized by Google

malgarantie gelten, und dies muß sowohl dem Käufer, wie auch dem Verkäufer durchaus klar sein. Immerhin muß auch hierbei betont werden, daß die Allgemeingarantie, auch wenn sie als Minimalgarantie gedacht ist, noch ein erhebliches Risiko in sich schließt, und daß sie keine Klarheit darüber schafft, welche Ersparnis durch den Einbau tatsächlich erzielt werden wird.

2. Sicherheit besteht eigentlich nur dann, wenn die Garantie für jeden bestimmten Fall für sich aufgestellt, d. h. in jedem Fall besonders berechnet wird. Eine unerläßliche Voraussetzung dieser Spezialgarantie ist aber die Anstellung von Versuchen vor Abgabe der Garantie, d. h. also, man muß die Anlage, für welche eine Garantie abgegeben werden soll, erst genau untersuchen, um ermitteln zu können, um wieviel man ihre Wirtschaftlichkeit verbessern kann. Solche Vorversuche sind natürlich kostspielig, zeitraubend und im Betrieb lästig. Ihre Kosten muß aber der Käufer allein tragen, und zwar auch dann, wenn nach ihrer Ausführung sich ergeben sollte, daß der Einbau der angebotenen Einrichtung im vorliegenden Falle eine zu geringe Wirtschaftlichkeit erwarten läßt, so daß von dem Ankauf der Einrichtung abgesehen werden müßte.

Da die Berechnung der Garantie, wenn sie die erstrebte Sicherheit für beide Teile mit sich bringen soll, wie schon gesagt, nur auf Grundlage ganz exakter Versuche vorgenommen werden kann, so werden die Kosten solcher Versuche, wie jedem Techniker bekannt, meistens nicht geringfügig sein, und man kann es wohl verstehen, wenn deshalb der Käufer eher geneigt ist, eine Allgemeingarantie seitens des Verkäufers anzunehmen. Es wird aber nach dem Vorhergesagten ebenso klar sein, daß die Interessen des Käufers dabei in den meisten Fällen nur sehr wenig geschützt sind, weil eben eine verhältnismäßig große Zahl von Verkäufern, in dem Bestreben, das Geschäft unter allen Umständen zu machen, und vielleicht auch aus Mangel an Erfahrungen in der Abgabe von Garantien nicht vorsichtig genug sein werden.

Will der Käufer also die bei einer Spezialgarantie unerläßliche kostspielige Vorprüfung seiner Anlage vermeiden, so kann er nicht genug davor gewarnt werden, sich bei Vergebung von Aufträgen durch hochgeschraubte Allgemeingarantien bewegen zu lassen. Er soll sich vielmehr statt dessen mit einer recht mäßigen Garantie begnügen, und er soll sein Augenmerk vor allem auf den Ruf der Firma richten, welcher er seinen Auftrag zu erteilen gedenkt. Das ist weitaus wichtiger als die Ausschau nach der höchsten Garantie. Für den Käufer muß in erster Linie die Überlegung maßgebend sein, daß seine Interessen bei jenem Lieferanten am besten gewahrt sind, bei dem größte Erfahrung in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung vorhanden ist. Ist doch nicht der augenblickliche Erfolg, welcher bei der Abnahmeprüfung der gelieferten Einrichtung erzielt wird, allein ausschlaggebend für die Vorteile, die der Käufer im jahrzentelangen Betrieb aus der neuen Anlage zu ziehen gedenkt. Es kann der Fall eintreten, daß hochgestellte Garantien unmittelbar nach der Inbetriebsetzung der Neueinrichtung bzw. der Verbesserung tatsächlich auch erreicht werden, daß die Anlage aber infolge ungenügenden Materials oder mangelhafter Ausführung in kurzer Zeit so defekt wird, daß der erwähnte Anfangserfolg verschwindet und sich in sein Gegenteil verwandelt. In dieser Beziehung gibt es, wie jedem Techniker bekannt, außerordentlich viele Möglichkeiten, die die Wirkungsweise der Neueinrichtung zum Schaden des Käufers wie des Verkäufers ungünstig zu beeinflussen vermögen.

Sollen bei einer Garantieforderung durch den Käufer und bei Garantieübernahme durch den Verkäufer die Dinge sich reibungslos abwickeln, so sind dafür beiderseits Ehrlichkeit und Verständnis für die vorhandenen Schwierigkeiten unerläßlich. Drastische Fälle aus der Praxis beweisen, daß es in Dampfbetrieben Verhältnisse geben kann, die ein Garantieangebot von seiten des Verkäufers von vornherein zu einer Gefahr für diesen bzw. die ein solches Angebot ganz illusorisch machen, und daß es ferner vorkommen kann, daß solche Betriebsverhältnisse dem Verkäufer, wie selbst dem Käufer völlig unbekannt bleiben, so daß einer von beiden nach Übernahme der Garantie immer der Hereingefallene sein wird.

Aus alldem ergibt sich unwiderleglich, daß die Höhe der vereinbarten Garantie allein eine nur sehr geringe Sicherheit für den Käufer in sich schließt. Wir möchten sogar sagen, daß die Ersparnisgarantie überhaupt nur eine untergeordnete Rolle bei der Vergebung von Aufträgen spielen darf. Viel wichtiger muß sein die sorgsamste Auswahl des Lieferanten in bezug auf seine Erfahrungen, seine Leistungsfähigkeit, das Ansehen seiner Firma, die Güte seiner Ware und Konstruktion, die Tüchtigkeit seiner Ingenieure und Monteure. Alle Einrichtungen der hier in Frage kommenden Art setzen langjährige Spezialerfahrungen voraus. Jedes Detail der Einrichtung möchte in jahrelanger Erfahrung erprobt sein. Die Einrichtung selbst möchte keine „Neuerung" im eigentlichen Sinne des Wortes sein, d. h. sie möchte nicht erst vor kurzem geschaffen sein und sich noch in dem natürlichen Entwicklungsstadium befinden, sondern sie soll eine abgeschlossene Konstruktion und Ausführungsform darstellen, dabei aber soll sie hinsichtlich Ausführung und Konstruktion anderen Erzeugnissen sich überlegen zeigen, denn es kann sehr wohl sein, daß Konstruktion und Ausführung einer Einrichtung völlig abgeschlossen sind, daß die Einrichtung selbst aber ganz veraltet ist und infolgedessen mit neueren, wirtschaftlicheren und besseren Einrichtungen nicht mehr ernstlich in Wettbewerb treten kann. M. Stärk. [773 a]

Berechnung der in den Hochofen eingeführten Windmenge und der Zusammensetzung der Gichtgase. Die Windmenge kann ohne weiteres berechnet werden, wenn der Sauerstoffanteil zur Verbrennung des Kohlenstoffes aus denjenigen Erzen, deren Oxyde der Reduktion anheimfallen, bekannt ist.

Die Reduktionsziffer, d. h. die Zahl, welche angibt, wieviel Prozent des an Eisen und Mangan gebundenen Sauerstoffes an Kohlenoxyd, unter Bildung von Kohlensäure gebunden werden, ist ziemlich konstant, d. h. sie schwankt in den Grenzen von 50—60%, beträgt also im Mittel 55%. Die Formel

$$W = \left[a \cdot \frac{4}{3} - \left(b - \frac{R}{100} \cdot O\right)\right] \frac{100}{23} \cdot 0{,}77 \text{ cbm}$$

ergibt die Windmenge W in cbm bei 0° und normalem Luftdruck, wenn a die zur Verbrennung verfügbare Sauerstoffmenge in kg, b die gesamte durch die Reduktion entfernte Sauerstoffmenge in kg, R die Reduktionsziffer in Prozenten, O der an Eisen und Mangan gebundene und durch Reduktion entfernte Sauerstoff in kg ist, sowie unter der Berücksichtigung, das 1 kg Kohlenstoff mit $\frac{4}{3}$ kg Sauerstoff zu Kohlenoxyd verbrennt und 100 kg Luft 23 kg Sauerstoff enthalten und 1 kg Luft 0,77 cbm einnimmt.

Die Zusammensetzung der Gichtgase wird am besten rechnerisch festgestellt, da die Gichtgasanalyse unzuverlässig ist, indem man von der Wärmeausgabe des Hochofens ausgeht. Wird diese Wärmeausgabe mit A und die durch den Gebläsewind eingebrachte Wärme mit A' sowie die zur Verbrennung verfügbare Kohlenstoffmenge mit a bezeichnet, so gilt die Gleichung:

$$X \cdot 8080 + (a - X)\, 2473 = A - A'.$$

Bei der oben angegebenen Berechnung der Windmenge ist die Kohlenoxyd-, Kohlensäure- und Stickstoffmenge ohne weiteres gegeben. Der Wasserstoffgehalt wird hinzugefügt unter der sehr wahrscheinlichen Annahme, daß der durch den Koks und die Feuchtigkeit des Gebläsewindes eingebrachte Wasserstoff unzersetzt in die Gichtgase gelangt.

Da der Methangehalt wahrscheinlich aus unverkohlten Kohlenteilen stammt, läßt er sich nicht berechnen. Der Wahrheit am nächsten kommt man, wenn man ihn mit 0,5 Vol.-% annimmt und in Anbetracht dessen die zur Verfügung stehende Kohlenstoffmenge um 1% kürzt. Hat z. B. ein Minettehochofen einen Koksverbrauch von 126 kg Koks auf 100 kg Roheisen und der Kohlenstoffgehalt im Koks beträgt 78% und im Roheisen 4%, so sind

$$126 \cdot \frac{78}{100} - 4 = 94{,}4 \text{ kg}$$

Kohlenstoff zur Verbrennung verfügbar, vermindert um 1% = 93,5 kg. Der selbstgehende Minettemöller besteht aus 323 kg Minette verschiedener Art, mit durchschnittlich 9,4% = 30,3 kg Kohlensäure. Das Roheisen enthält 44,2 kg O, davon sind an Eisen und Mangan gebunden 39,7 kg.

Der Koks möge ferner 0,75% Wasserstoff und die Gebläseluft 9 g Wasserdampf = 1 g Wasserstoff im cbm enthalten.

Kohlensäuremenge: $39{,}7 \cdot \frac{55}{100} = 21{,}8$ kg Sauerstoff entsprechend $21{,}8 \cdot \frac{3}{4} = 16{,}4$ kg Kohlenstoff. 16,4 kg Kohlenstoff verbrennen zu 60,1 kg Kohlensäure, hierzu 30,3 kg Kohlensäure aus der Beschickung, total 90,4 kg = 46,1 cbm Kohlensäure.

Kohlenoxydmenge 93,5 — 16,4 = 77,1 kg Kohlenstoff verbrennen zu 180 kg = 144 cbm Kohlenoxyd.

93,5 kg Kohlenstoff verbrennen im Gestell zu Kohlenoxyd und erfordern hierzu 124,7 kg Sauerstoff. Davon stammen aus dem Erzmöller 44,2 — 21,8 = 22,4 kg Sauerstoff. Aus dem Gebläsewind also 124,7 — 22,4 = 102,3 kg Sauerstoff. Diese entsprechen $102{,}3 \cdot \frac{77}{23} = 342$ kg = 274 cbm Stickstoff.

Windmenge $342 \cdot \frac{100}{77} \cdot \frac{77}{100} = 342$ cbm.

Wasserstoffmenge:

aus der Feuchtigkeit der Gebläseluft .	0,34 kg
aus dem Koks	0,95 „
zusammen	1,29 kg

= 14,3 cbm Wasserstoff.

Methan 0,5 Vol.-% entsprechend 2,4 cbm Methan. (St. u. E., 36. Jhrg., H. 41, S. 985 u. f.) E. H. Steck, Berlin-Lichterfelde. [692 q]

Metallrohre mit Holzfutter. Die im Mittelalter und selbst im frühesten Altertum benutzten Holzrohrleitungen erreichten im allgemeinen eine hohe Lebensdauer. Die neuzeitliche Industrie hat die Holzrohrleitungen völlig verdrängt, denn der heutigen Beanspruchung waren diese nicht gewachsen. Eine Druckrohrleitung aus Holzrohr wäre ganz unmöglich; auch die Dichtungen an den Verbindungsstellen würden ganz erheblich mehr Mühe verursachen als bei Metallrohren. In Kurven würden sich Holzrohre schwer verlegen lassen, denn gebogene Holzrohre sind äußerst schwierig herzustellen. In der chemischen Industrie greifen Flüssigkeiten und Lösungen verschiedener Art die Metallrohre an, die Metalle oxydierten und die Lösungen wurden von diesen Zersetzungsprodukten verändert, man suchte daher für diese Sondergebiete neuerdings wieder Holzrohre in Anwendung zu bringen. In Nordamerika wurden vor einiger Zeit

Digitized by Google

Holzrohre in den Handel gebracht, die aus schwachen Holzstäben zusammengesetzt und durch Stahlbandumwicklung versteift waren. Diese Rohre haben den Erwartungen nicht entsprochen.

In der weitverzweigten chemischen Industrie ist die Verwendung von Holzrohrleitungen für viele Zwecke nicht nur erwünscht, sondern direkt notwendig. Bei vielen Flüssigkeiten ist ein Rohrfutter, welches die Berührung des Metalles ausschließt, von großer Bedeutung. In der „Chemischen Apparatur", Bd. 3, Leipzig 1916, S. 87, beschreibt Ober-Ing. Winkelmann die nach dem Erfinder benannten Crotogino-Röhren, die eine praktische Lösung der Frage darstellen. Schmiedeeiserne Rohre werden innen mit einem Holzfutter unter Druck versehen. Die Ausfütterung ist aus Holzstäben mit Nut und Feder von der Länge des Metallrohres zusammengesetzt; unter dem Einfluß der hindurch geleiteten Flüssigkeiten quillt das Holz noch etwas auf, die Stäbe wachsen gewissermaßen ineinander und schließen unter diesem abermaligen Druck so dicht, daß keinerlei Fugen zurückbleiben. Die Rohre können bis zu 5,5 m Länge hergestellt werden, und sind in jeder Krümmung auch als Abzweigstück erhältlich; die Weite wird, bei 20 mm beginnend, bis zu 300 mm hergestellt. Crotoginorohre von kleinem Durchmesser können auch nachträglich noch ohne weiteres gebogen werden. Diese Rohre setzen nicht allein chemischen Einwirkungen hohen Widerstand entgegen, da Holz ein sehr guter Wärmeisolator ist, eignen sich diese gefütterten Leitungen ganz besonders zum Fortleiten von Flüssigkeiten, die gegen Erwärmung und Abkühlung geschützt werden müssen. Der Preis dieser Rohre ist zwar verhältnismäßig hoch, er wird aber mit der Zeit durch die große Haltbarkeit und die geringen Instandsetzungsarbeiten aufgewogen.

Karl Micksch. [709n]

Bücherbesprechungen.

Erlasse und Entscheidungen der deutschen Bundesstaaten betr. Sicherung von Warmwasser-Heizanlagen nebst Ausführungsformen. Von Stadtbauinspektor Karl Schmidt (Dresden); München 1917, R. Oldenbourg. Preis ℳ 1.80.

Die im August 1917 entstandene Schrift dürfte nicht nur sämtlichen Behörden, sondern auch den Verwaltungsbeamten und -ingenieuren ein willkommener und nützlicher Ratgeber sein, weil sie über schwierige Fragen Aufklärung gibt, die selbst in den „Bemerkungen und Erläuterungen zum Ministerialerlaß vom Februar 1914" — herausgegeben vom Verbande deutscher Zentralheizungs-Industrieller — nicht zu finden ist. Aber das Verdienst des Verfassers, den wir als gediegenen Forscher auf dem Gebiete der Wärmetechnik schätzen, besteht nicht etwa nur in der Zusammenstellung von Erlassen und Entscheidungen der deutschen Bundesstaaten, sondern vor allem in der Kritik der vorgeschlagenen Einrichtungen. So begründet er z. B. die Ablehnung der Wechselventile an Stelle der Hauptanstellvorrichtungen und die Umständlichkeit der Umgehungsleitungen, deren Kostspieligkeit, Kompliziertheit und Unübersichtlichkeit schon viele Firmen und Behörden zum Verzicht auf die Absperrbarkeit einzelner Kessel und damit zur Aufgabe eines bedeutenden Betriebs- und Sicherheitsvorteils veranlaßt haben. Verfasser, der mit Recht auf einheitliche, dem Heizer vertraute Ausführungsformen hinzielt, zeigt an Hand von Abbildungen, welche Vereinfachungen und Vorteile sich durch seine Vorschläge gegenüber den erwähnten Einrichtungen erreichen lassen.

Die Veröffentlichung des Verfassers ist letzten Endes noch deshalb von besonderem Wert, weil die mitgeteilten Erfahrungen auch den später zu gewärtigenden Erlassen der preußischen Regierung Gelegenheit geben werden, den auf die Sicherung von Warmwasserheizungen hinzielenden Erlaß vom Februar 1914 nicht nur zu ergänzen, sondern auch auf Pumpenheizungen zu erweitern. de Grahl. [789a]

Praktische Winke zur Erzielung eines sparsamen Betriebes der Niederdruckdampf- und Warmwasserheizungsanlagen, insbesondere für Unterrichtsanstalten, Verwaltungsgebäude, Geschäftshäuser, Krankenhäuser sowie Wohnhäuser. Von Ingenieur Wilhelm Mehl, Dresden. Beratender Sachverständiger für Zentralheizungs-, Lüftungs- und Feuerungsanlagen. Selbstverlag des Verfassers. Preis ℳ 3.—.

Die kleine Schrift verfolgt den Zweck, die Besitzer von Zentralheizungsanlagen, die Aufsichtführenden, die Bedienung, kurz alle an der Wirtschaftlichkeitsfrage Beteiligten auf diejenigen Ursachen, welche auf einen unwirtschaftlichen Betrieb von Einfluß sein können, hinzuweisen und ihnen die Mittel zu seiner Abwendung in die Hand zu geben. In vier Hauptabschnitten werden die unrichtige Bedienung der Kessel- resp. Feuerungsanlage, die unrichtige Behandlung der Heizung und Lüftung, die technischen Mängel an den Heizungs- und Kesselanlagen und die baulichen Mängel eingehend und allgemeinverständlich behandelt. Das Büchlein enthält das, worauf ein Aufsichtführender seine Heizer immer wieder aufmerksam machen muß, um einen sparsamen Betrieb zu erzielen.

Da ein ähnliches Schriftchen noch nicht vorhanden, das man auch den Heizern ohne weiteres in die Hand geben kann, füllt es eine tatsächlich vorhandene Lücke aus und kann bei den teuren Kohlenpreisen allen Zentralheizungsbesitzern im eigenen Interesse zur Erzielung eines sparsamen Betriebes nur warm empfohlen werden.

Böttcher, städt. Heizungsingenieur. [789b]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 18, 14 u. 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 10, 14, 15, 16.

1) **Bestimmung der Absatzgrenze für Rohbraunkohlen.** Von Schlauf. (Brk., Heft 47, 22. Februar 1918, S. 391.)

Nach Ansicht des Verfassers soll man sich bei Bestimmung der Absatzgrenze für Rohbraunkohle auf den Standpunkt des Verbrauchers stellen. Aufstellung von Gleichungen zur Ermittlung über die zweckmäßige Verwendung von Briketts oder Rohbraunkohle unter Berücksichtigung von Preis ab Grube, der Transport- und Anfuhrkosten. *D.*

2) **Grundsätze für die Verwertung der deutschen Braunkohle.** Von G. Klein. (Brk., Heft 47, 22. Februar 1918 S. 395.)

Bemerkungen zu den Aufsätzen von Firle, Wolff und Schlauf über den gleichen Gegenstand. Im kommenden Frieden wird nicht mehr das einzelwirtschaftliche Interesse in den Vordergrund zu stellen sein, sondern die Wohlfahrt des ganzen Volkes. *D.*

3) **Der Pluto Stoker zur Verheizung geringwertiger Braunkohlen und anderer minderwertiger Brennstoffe.** Von Nerger. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 2, 31. Januar 1918, S. 10.)

Übersicht über die wichtigsten Bezirke über das Vorkommen von Braunkohle in Österreich und Ungarn. Die in Deutschland für Braunkohlen bekannten und verwendeten Feuerungen eignen sich für die hochwertigere böhmische Braunkohle weniger gut. Beschreibung der Pluto-Stoker-Feuerung mit Hohlrosten und Preßluftzuführung. Mit Abb.

Heft 3, 15. Februar 1918: Schwierigkeiten bei der Verfeuerung von Lignit, Seltner-Brecher für die Zerkleinerung von Lignit, Anordnung besonderer Schlackenkammern bei der Lignitverbrennung infolge des hohen Schlackengehaltes, Pluto-Stoker-Feuerung mit Aschenbagger. Mit Abb. (Schluß folgt.) *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

4) **Die gasförmigen Brennstoffe im Jahre 1916.** Von W. Bertelsmann. (Ch.-Ztg., Heft 139, 21. November 1917, S. 845.)

Zusammenstellung der auf dem angegebenen Gebiete im Jahre 1916 erschienenen Veröffentlichungen. Erdgas, Kraftgas, Wassergas, Ölgas, Luftgas, Leuchtgas, Gaserzeugung.

Heft 140/141, 24. November 1917, S. 853: Gaserzeugungsöfen, Kühlen und Reinigen von Gasen, Gasanalyse. *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

5) **Förderbänder.** (Brk., Heft 47, 22. Februar 1918, S. 389.)

Erörterungen über die Verwendung von Förderbändern auf Braunkohlenwerken. Arten der Förderbänder, hölzernes Förderband von Killewald. *D.*

6) **Neuartige Transportvorrichtung für Kohlen, Koks und ähnliche Materialien.** Von Wilhelm Venator. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 8, 22. Februar 1918, S. 57.)

Kohlentransportanlagen verschiedener Ausführung, Bekohlungs- und Aschetransportanlage von Marcus, Propeller-Förderrinne von Marcus. Mit Abb. *D.*

7) **Gasrohrleitungen über Brücken mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung von Ausgleichstücken.** Von Emil Budzanink. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 4, 15. Februar 1918, S. 40.)

Bei Brücken großer Spannweiten sind außer den Schwingungen und Stoßwirkungen auch die durch Temperaturunterschiede hervorgerufenen Längenänderungen der Brücke für die Rohrleitung zu beachten. Ausdehnungsstücke für Gasleitungen, Anordnung der Gasleitung über die Kaiser-Franz-Josefs-Brücke in Wien. Berechnung der erforderlichen Federung der Ausgleichstücke. Mit Abb. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

8) **Einwirkung der Schamotte auf die Haarrisse bei Ofenkacheln.** Von G. Heinstein. (Keram. Rdsch., Heft 2, 10. Januar 1918, S. 5.)

Mittel nach Seger zur Beseitigung der Haarrisse bei Ofenkacheln, Versuche zur Ergänzung dieser Angaben, Zahlentafel über vierzehn verschiedene Zusammensetzungen. Nach den Versuchen begünstigen Feldspat- und Kaolin-Tonsubstanz die Haarrissebildung am meisten.

Heft 4, 24. Januar 1918, S. 18: Versuche mit Zusatz von Kreide, Zusammenstellung der Mittel zur Beseitigung der Haarrisse bei Ofenkacheln durch Abänderung des Scherbens. *D.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

9) **Apparate zur Betriebskontrolle.** Von F. Moser. (Chem. Apparat., Heft 4, 25. Februar 1918.)

Fortsetzung: Mikromanometer von Recknagel, Druckschreiber von Ochwadt, Crosley, Zugmesser von Hudler, Steinmüller, Dürr, Zugunterschiedmesser von Hydro und G. A. Schultze. Mit Abb. (Forts. folgt.) *D.*

10) **Über die Genauigkeit von Verdampfungsversuchen.** Von A. Gramberg. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 3, 15. Februar 1918, S. 17.)

Betrachtungen über die bei bestimmten Versuchszeiten erzielbaren Genauigkeiten bei Verdampfungsversuchen. Einfluß beim Abgleichen des Rostes, bei Einstellung des Wasserstandes zu Beginn und Ende des Versuches. Zahlentafeln, Schaulinien. (Schluß folgt.) *D.*

11) **Wärmedurchgang von Sattdampf an wasserdurchflossenes Rohr (II).** Von Franz Zaruba. (Gesundheitsing., Heft 7, 16. Februar 1918, S. 67.)

Darstellung der Wärmeübergangsverhältnisse in Abhängigkeit von der Wassergeschwindigkeit, von der mittleren Wassertemperatur im Heizrohr, Anheizdauer. Mit Schaulinien. *D.*

Digitized by Google

12) **Der Wärmeübergang im Rohr.** Von Wilhelm Nusselt. (Gesundheitsing., Heft 2, 12. Januar 1918, S. 13.)

Übersicht über die bisher vorgenommenen Versuche zur Klarstellung des Wärmeüberganges im Rohr, Aufstellung einer Formel für den Wärmeübergang, Wärmeleitzahlen von Luft und Wasserdampf, Abhängigkeit der Wärmeleitzahl von der Temperatur. Schaubild zur Bestimmung der Wärmeübergangszahl im Rohr. Literaturangaben. Mit Abb. *D.*

13) **Wärmedurchgang von Sattdampf (durch Heizrohre an Wasser (I).** Von Franz Zaruba. (Gesundheitsing., Heft 6, 9. Februar 1918, S. 50.)

Der Wärmedurchgang ist abhängig vom Material der Rohrwand und deren Stärke, von der Wärmeaufnahme des Wassers und der Wärmeaufnahme des Dampfes. Angaben über die Größe des Wärmeüberganges, Beeinflussung durch Verunreinigungen der Rohrwand, Abhängigkeit des Wärmeüberganges von der Wassergeschwindigkeit. Mit Schaulinien. *D.*

14) **Technische Fragen für Betriebschemiker.** Von Rudolf Kaesbohrer. (Ch.-Ztg., Heft 10, 23. Januar 1918, S. 42.)

Die Feuerungskontrolle kann in zweifacher Weise erfolgen: es wird entweder die Verdampfungsziffer oder der Schornsteinverlust bestimmt. Angaben über die Ermittlung der Verdampfung, Bestimmung des Luftbedarfes, Größe des Schornsteinverlustes, Mittel zur Verringerung dieses Verlustes.

Heft 16, 30. Januar 1918, S. 55: Abwärmeverwertung. Anwendung von Ekonomisern, Vorwärmung von Luft durch heiße Gase bei Dampfkesselanlagen, Abdampfverwertung.

Heft 17, 6. Februar 1918, S. 68: Anwendung von Unterwindfeuerungen zur Verbrennung stark grus- und staubhaltiger Brennstoffe. Heizvorrichtungen zum Anwärmen und Eindampfen. *D.*

Statistik.

15) **Die Kohlenfrage Ungarns.** Von Andreics de Glogon. (Mont. Rund., Heft 5, 1. März 1918, S. 118.)

Erörterungen und Angaben über diejenigen Kohlenmengen, über welche Ungarn verfügt, Angaben über die Qualität des Heizmaterials. Zahlenangaben. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 10, 11, 12, 13, 14.

16) **Verbrennungsvorgänge und Wärmegewinn bei Dampfkesselfeuerungen.** Von Ad. Dosch. (Brk., Heft 48, 1. März 1918, S. 401.)

Schluß: Ermittlung und Größe der durch Leitung übergegangenen Wärmemenge, Abhängigkeitsbild der durch Leitung übergegangenen Wärme, der gesamte Wärmegewinn. Mit Abb. *D.*

17) **Über Verwendung von flußeisernen Lokomotivfeuerbüchsen.** (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 51, 21. Dezember 1917, S. 401.)

In Deutschland haben lediglich die Kriegsverhältnisse die Veranlassung gegeben zur Anwendung schmiedeeiserner Feuerbüchsen statt der bisher verwendeten kupfernen. Bei Ausführung schmiedeeiserner Feuerbüchsen ist nicht nur auf richtige Auswahl des Materials zu achten, sondern auch hinsichtlich der Herstellung sind besondere Vorsichtsmaßregeln geboten, da anderenfalls die Lebensdauer beschränkt ist. *D.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18) **Neuere Gießereischmelzöfen.** Von Pradel. (Gieß.-Ztg., Heft 4, 15. Februar 1918, S. 54.)

Ofen von Lautenschläger, Kupolofen für feste und flüssige Brennstoffe, Tiegelschachtofen von Korfmacher, Rekuperativ-Tiegelofen nach Hermansen. Mit Abb. *D.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

19) **Der Kanalofen.** (Tonind.-Ztg., Heft 24, 26. Februar 1918, S. 108.)

Meinungsäußerung zu dem in Nr. 137, Jahrg. 1917 der Tonind.-Ztg. erschienenen gleichlautenden Aufsatz. Besonders hinsichtlich der Verringerung der Brennstoffkosten dürfte der Tunnelofen nach dem Krieg erhöhte Bedeutung gewinnen. *D.*

20) **Kohlenersparnis in Betrieben der Tonindustrie.** (Tonind.-Ztg., Heft 25, 28. Februar 1918, S. 111.)

Allgemeine Richtlinien, um eine Kohlenersparnis bei Kesseln, Brennöfen u. dgl. herbeizuführen: Gutes Verfugen des Mauerwerks, richtige Einstellung der Zugkraft, Verwendung geringwertiger Brennstoffe. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

Vgl. auch Auszug Nr. 13.

21) **Forschungsarbeiten über Kachelöfen.** Von Brabbée. (Gesundheitsing., Heft 3, 19. Januar 1918, S. 21.)

Wiedergabe eines Vortrages vor dem „Verband deutscher Kachelofenfabrikanten". Grundlagen zur Prüfung des Wirkungsgrades von Kachelöfen im Versuchsstand der techn. Hochschule Charlottenburg. Kachelofen- und Zentralheizindustrien werden auch in Zukunft nebeneinander bestehen bleiben. *D.*

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

22) **Besandungsanlagen von Lokomotiven.** Von M. Igel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 7, 15. Februar 1918, S. 49.)

Bavaria-Sandtrockenofen, Dauerbrandofen von John, Sandtrockenofen verschiedener Bauart von Limon. Mit Abb. *D.* [805]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 c, 3. E. 22 178. Maschine zum Zerschneiden paralleler Torfstreifen in der Querrichtung. Nils Karl Herman Ekelund, Jönköpping, Schweden, Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, E. Meißner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 5. 3. 17. Schweden 1. 4. 16.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

24 b. 7. W. 47 291. Zuführung von Sekundärluft in den Ölstrahl von Zentrifugalzerstäubern. Dr. Rudolf Wagner, Hamburg, Bismarckstr. 105. 21. 12. 15.

24 b, 2. W. 48 532. Vorrichtung zur Vermeidung von Knallgasansammlung in den Feuerräumen von Dampfkesseln mit Ölfeuerung; Zus. zu Pat. 299 864. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., Akt.-Ges., Neubeckum i. W. 13. 10. 16.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

26 a, 2. K. 64 546. Verfahren zur Streckung von zur Gaserzeugung dienender Kohle. Hans Kaeser, Schaffhausen, Rheinprov. 4. 8. 17.

12 e, 2. L. 45 289. Vorrichtung zum Reinigen von Luft oder Gasen. Heinrich Lier, Zürich, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Göller, Pat.-Anw., Stuttgart. 19. 5. 17. Schweiz 11. 5. 17.

26 a, 8. B. 85 061. Kammerofenanlage. Hermann Bröcker, Harburg a. d. Elbe, Heimfelderstr. 1a. 29. 11. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l, 17. S. 43 039. Wärmemengenmesser für Flüssigkeitsleitungen, bei dem ein Flüssigkeitsmesser durch eine Wärmemeßvorrichtung beeinflußt wird. Siemens & Halske Akt.-Ges., Siemensstadt b. Berlin. 26. 9. 14.

42 e, 25. C. 26 740. Registriervorrichtung an Meßapparaten für strömende Gase; Zus. z. Pat. 304 890. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M. 24. 5. 17.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 e, 3. B. 80 633. Verfahren zur Regelung der Vergasung von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf u. dergl. für den Betrieb elektrischer Kraftwerke. Bergmann-Elektricitäts-Werke, A.-G., Berlin. 2. 12. 15.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

49 l, 5. P. 36 074. Verfahren zum Schutze der Schweißflächen von Plattierungspaketen vor Oxydation während des Erwärmens im Ofen. Herm. Purfürst, Berlin-Niederschöneweide, Brückenstr. 27. 10. 10. 17.

40 a, 4. H. 72 656. Ofenkrücke für mechanische Röstöfen u. dergl. Helsingborgs Kopparverks Aktiebolag, Helsingborg, Schweden; Vertr.: Dr. Anton Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 21. 8. 17.

12 a, 3. F. 42 330. Verfahren beim Kochen und Destillieren. Hermann Frischer, Cöln a. Rh., Mainzerstr. 36. 21. 9. 17.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 b, 7. H. 69 109. Verfahren zur Herstellung von gesinterten Gegenständen aus keramischen Gießmassen. Dr. Hermann Harkort, Velten i. M. 18. 10. 15.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 e, 1. Z. 9 850. Verfahren zum Erwärmen des Frischwassers für Warmwasserversorgung. Heinrich Zoelly, Zürich, Schweiz; Vertr.: H. Nähler, Dipl.-Ing. F. Seemann u. Dipl.-Ing. E. Vorwerk, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 21. 12. 16.

34 d, 4. R. 43 325. Aschenkasten für Kochherde, Küchenöfen o. dergl. Berthold Rojahn, Berlin, Göhrenerstr. 9. 13. 6. 16.

85 a, 17. H. 62 112. Warmwasserheizungsanlage. Dipl.-Ing. Albert Hennig, Hamburg, Klosterallee 63. 14. 4. 13.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Angewandte Feuerungstechnik.

a) Dampferzeugung.

24 f. 676 455. Holzfeuerrost. „Monitor" Gesellschaft für Gasverwertung m. b. H., Frankfurt a. M. 8. 1. 18. M. 58 187.

13 a. 676 339. Lokomotivkessel mit einer eine aus Röhren gebildete Rückwand aufweisenden Wasserrohrfeuerbüchse. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. 25. 7. 17. M. 57 332. Schweiz 2. 3. 17.

e) Häusliche Feuerungstechnik.

36 d. 676 420. Schornstein- und Lüftungsaufsatz mit senkrechten Kanälen und darin quer liegenden, nach unten gerichteten Ablenkplatten. Gotthard Eckert, Görlitz, Bahnhofstr. 60.

36 b. 676 216. Bewegliche und unbewegliche Metallvorrichtung zur Herstellung der Verbindung zwischen dem Gaskochherd und der Gasleitung. Alexander Bergen, Schneidemühl. 29. 1. 18. B. 78 518.

36 e. 676 474. Fahrbarer Apparat zur Erzeugung von Gasen. Otto Nicolai, Charlottenburg, Leibnizst. 31. 26. 1. 18. N. 16 445. [804]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. APRIL 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 14

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Dampfstrahlgebläse oder Unterwindventilator. Von Dipl.-Ing. O. Nerger, Wien 133
Umschau: Dampfüberhitzer. (Mit 4 Abb.) — Über die Verheizung von Koks. . 136
Zeitschriftenschau 139
Patent- und Gebrauchsmusterliste 140

Dampfstrahlgebläse oder Unterwindventilator.

Von Dipl.-Ing. O. Nerger, Wien.

Den nachfolgenden Aufsatz bringt die Schriftleitung, obwohl sie denselben inhaltlich nicht voll billigen kann, denn der Wert einer Feuerung hängt nicht allein vom Wirkungsgrad, sondern von vielen andern, z. B. betrieblichen und finanziellen, Bedingungen ab.
Dr. Wangemann.

Sowohl in einzelnen technischen Zeitschriften, wie auch in fast allen größeren Tageszeitungen findet man seit längerer Zeit Ankündigungen der Deutschen Evaporator-Aktiengesellschaft, Berlin W, über Feuerungen für minderwertige Brennstoffe, die nicht nur allen Anforderungen, die man an sie zu stellen vermag, in weitestgehendem Maße entsprechen sollen, sondern noch als besonderen Vorzug hervorheben, daß sie wiederholt amtlich empfohlen sind.

Wenn auch für den ernsten Fachmann derartige Ankündigungen keinen besonders großen Wert haben dürften, so sind sie dennoch, namentlich da sie dem Leser immer und immer wieder vor Augen treten, geeignet, bei dem nichtsachverständigen Publikum, und somit auch bei manchem Kesselbesitzer falsche Vorstellungen zu erwecken und evtl. dazu zu führen, daß man einen Versuch mit der in Betracht kommenden Feuerung macht, in der sicheren Erwartung, hierdurch den Dampfpreis zu erniedrigen und vor allen Dingen an Brennmaterial zu sparen.

Die Rücksicht auf die augenblicklich besonders schwierigen Verhältnisse in der Kohlenbeschaffung läßt es nun wünschenswert erscheinen, daß man sich einmal von rein technischer Seite etwas näher mit den in Betracht kommenden Ankündigungen befaßt und untersucht, ob die dort enthaltenen Versprechungen überhaupt möglich sind, bzw. mit welchen Mitteln man die großen Vorteile zu erreichen trachtet, die die angeführte Feuerung besitzen soll.

Bezüglich der Bauart der aus Finnland stammenden Wilton- oder Evaporator-Feuerung ist darauf hinzuweisen, daß es sich um einen einfachen Plan- oder Schrägrost handelt, der mittels Dampfstrahlgebläsen der Kohle die benötigte Verbrennungsluft unter verhältnismäßig hohem Druck zuführt, wobei es gleichgültig ist, ob die Aufgabe des Brennstoffes von Hand durch den Heizer oder durch einen sog. automatischen Wurfapparat vorgenommen wird.

Die Wilton-Feuerung hat also eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Kudlicz-Rost, der namentlich in Österreich-Ungarn ziemlich verbreitet ist.

Wenn nun dieser mit ungefähr den gleichen Mitteln arbeitende Rost nicht in der Lage war, sich ein derartiges Absatzgebiet zu schaffen, wie die Wilton-Feuerung, so dürfte es daran liegen, daß er nicht mit einer derartigen großzügigen Reklame aufgetreten ist, wie sie jetzt für die Wilton-Feuerung von seiten der Deutschen Evaporator-A.-G., Berlin, gemacht wird.

Bei beiden Feuerungen findet sich die gleiche Eigenart, nämlich die, daß die Verbrennungsluft unter Druck durch düsenförmige Öffnungen in den Brennraum eingeführt wird. Zur Erzeugung dieser Preßluft wird von Kudlicz und von der Wilton-Feuerung ausschließlich das Dampfstrahlgebläse benutzt.

Dieses Gebläse kann nun wohl als der wichtigste Bestandteil der Wilton- oder Evaporator-Feuerung betrachtet werden, da man durch die innige Vermischung von Dampf und Luft eine besonders günstige Vorbedingung für die Entzündung auch gasarmer und an und für sich schwer zündlicher Brennstoffe schafft.

Wenn man also von der Wilton-Feuerung in den Ankündigungen behauptet, daß sie in der Lage ist, alle Sorten Kohle, Koks- und Brennstoffabfälle zu verbrennen, so dürfte diese Behauptung zwar den Tatsachen entsprechen, jedoch wird nicht darauf hingewiesen, daß man zur Erreichung dieses Zweckes einen verhältnismäßig hohen Prozentsatz der im Kessel erzeugten Dampfmenge als Eigenverbrauch des Dampfstrahlgebläses benötigt, während es genug andere Feuerungssysteme gibt, die den gleichen Zweck mit bedeutend geringeren Unkosten zu erreichen imstande sind.

Ebenso ist es ohne weiteres erklärlich, daß man durch entsprechende Verstärkung der Gebläsewirkung in der Lage ist, die Rostleistung bedeutend zu erhöhen und auch gewissen Schwankungen im Betriebe nachzukommen, die man mit einfachen Planrosten kaum oder nur bei sorgfältigster Bedienung aufnehmen könnte.

Aus Veröffentlichungen über Versuche mit Dampfstrahlgebläsen geht nun einwandfrei hervor, daß man als Eigendampfverbrauch des Gebläses etwa 5—10% der im Kessel erzeugten Dampfmenge rechnen muß.

Bezüglich des Dampfverbrauches für das Dampfstrahlgebläse der Wilton-Feuerung ist auch auf einen Aufsatz von Professor Kirsch, Moskau: Die Verfeuerung von südrussischen Anthraziten, hinzuweisen, der in Heft 3 des dritten Jahrganges der Feuerungstechnik vom 1. November 1914 erschienen ist. Prof. Kirsch führt an dieser Stelle besonders an, daß der Dampfverbrauch des Dampfstrahlgebläses etwa 6—9,5% der erzeugten Dampfmenge war, ein Wert, der in der Praxis wahrscheinlich ebenfalls höher liegen dürfte als bei dem Versuche.

Es muß dies bereits als ein großer Fortschritt gegenüber den ersten Ausführungen von Dampfstrahlgebläsen anerkannt werden, denn man findet beispielsweise noch in dem Werke: F. Haier, Dampfkesselfeuerungen zur Erzielung einer möglichst rauchfreien Verbrennung. Zweite Auflage, Berlin 1910, in Zahlentafel 8 auf Seite 110 und 111 Versuche mit

Digitized by Google

Dampfstrahlgebläsen angeführt, bei denen der Eigendampfverbrauch des Gebläses 15,7 bzw. 14,6% der erzeugten Dampfmenge betrug.

Weiterhin ist aus einem Vortrage von Bergassessor O. Dobbelstein, Essen (Ruhr), gehalten auf der 23. Hauptversammlung der Vereinigung der Elektrizitätswerke in Freiburg i. Br. am 17. Juni 1914, zu entnehmen, daß der Dampfverbrauch der Gebläse von verschiedenen Wilton-Feuerungen mit 6,5% festgestellt worden ist.

Auch aus einem Aufsatze von Ingenieur Eckwald: Beitrag zur Frage der Verwertung minderwertiger Brennstoffe, insbesondere von Koksasche beim Dampfkesselbetriebe (Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb, Jahrgang 1917, Heft 26), ist zu entnehmen, daß versuchsmäßig der Selbstverbrauch des Gebläses von Wilton-Feuerungen mit 3,9—7,4% der erzeugten Dampfmenge gefunden worden ist.

Hierbei ist noch besonders darauf hinzuweisen, daß erfahrungsgemäß bei Versuchen stets bedeutend wirtschaftlicher gearbeitet wird, als dies im Dauerbetriebe der Fall ist. Wenn sich nun aber selbst hierbei ein Dampfverbrauch bis zu 7,4% ergibt, so kann man wohl ohne jede Bedenken annehmen, daß der Dampfverbrauch für das Gebläse der Wilton-Feuerung im Dauerbetriebe zum mindesten nicht geringer, sondern eher noch höher sein wird.

Man wird also wohl mit mindestens 7% beim Dauerbetriebe, unter Umständen sogar mit 10% Dampfverbrauch rechnen können. Dies ergibt aber, namentlich wenn es sich um größere Kessel handelt, schon ganz bedeutende Dampf- und damit auch Kohlenmengen, die von den scheinbar erreichten Leistungen und Nutzeffektzahlen in Abzug gebracht werden müssen, falls man die für die Wirtschaftlichkeit der Anlage tatsächlich in Betracht kommenden Werte erhalten will.

Es möge dies an einem Beispiel aus der Praxis nachgewiesen werden:

Ein Dampfkessel von 400 qm Heizfläche ist mit einem Wilton-Rost von etwa 15—20 qm Rostfläche ausgerüstet und arbeitet mit einer durchschnittlichen Dampfleistung von 10 000 kg pro Stunde, entsprechend einer Heizflächenbelastung von 25 kg pro Quadratmeter und Stunde.

Beim Betriebe mit der Wilton-Feuerung benötigt das Dampfstrahlgebläse mindestens 7% der erzeugten Dampfmenge, also 700 kg Dampf pro Stunde. Bei täglich 24stündigem Betrieb ergibt sich hieraus ein Dampfverbrauch von 16 800 kg.

Wenn man nun ein Brennmaterial von nicht allzu hohem Heizwert, wie es bei Wilton-Feuerungen meistens in Betracht kommen dürfte, zugrunde legt, also mit etwa 5500 WE rechnet und einen Nutzeffekt der Kesselanlage von 63% annimmt, wie er sich in dem oben angeführten Aufsatze von Ingenieur Eckwald als Mittelwert der vier Versuche ergibt, so erhält man auf Normaldampf von 639 WE bezogen, eine Verdampfung von:

$$X = \frac{0{,}63 \times 5500}{639} = \sim 5{,}5 \text{ kg pro kg Kohle.}$$

Man benötigt also allein 16 800 : 5,5, das sind etwa 3060 kg Brennstoff, um die in 24 Stunden gebrauchte Dampfmenge für das Gebläse zu erzeugen.

Bei der Betriebsdauer von jährlich 300 Arbeitstagen ergibt sich also ein Brennstoffverbrauch von 918 000 kg. — Das heißt also, daß man fast 92 Waggons Brennstoff allein für das Gebläse benötigt, selbst wenn man mit einer Dampfverbrauchszahl rechnet, die bei einem unter Kontrolle der Beamten vorgenommenen Verdampfungsversuche festgestellt worden ist. Daß man im Dauerbetriebe mit dieser Zahl kaum auskommen dürfte, geht auch unter anderen daraus hervor, daß die Haltbarkeit der Wilton-Roste von der intensiven Dampfkühlung abhängig ist. Die Heizer werden also, namentlich nachts, wenn sie weniger kontrolliert werden, schon zu ihrer eigenen Bequemlichkeit und zur Vermeidung von Betriebsstörungen infolge Rostverschleißes, die Dampfeinströmventile möglichst weit aufmachen.

Wenn man nun einen 10prozentigen Eigenverbrauch für das Gebläse zugrunde legt, ergeben sich folgende Werte:

Stündliche Dampferzeugung	10 000 kg
Dampfverbrauch des Gebläses 10% . . .	1 000 „
Desgleichen pro 24 Stunden	24 000 „
Hieraus berechneter Kohlenverbrauch ca. .	4 400 „
Kohlenverbrauch pro Jahr (300 Tage) . .	1 320 000 „

Man würde demnach bereits 132 Waggons Brennstoff pro Jahr bei einem Kessel von 400 qm Heizfläche für den Dampfverbrauch des Dampfstrahlgebläses benötigen, und selbst wenn man annimmt, daß der im Prospekt der Evaporator-Gesellschaft angegebene Dampfverbrauch von nur 5% den tatsächlichen Dauerwerten entspricht und nicht nur bei Paradeversuchen zu erreichen ist, so würde sich hieraus bereits ein jährlicher Kohlenverbrauch von 66 Waggons pro Kessel von 400 qm ergeben.

Weiterhin ist es von großer Wichtigkeit, daß man namentlich in größeren Betrieben das Bestreben hat, das Kondensat der Dampfmaschinen und Dampfturbinen möglichst ohne Verunreinigungen wieder aufzufangen, um es als Kesselspeisewasser zu verwenden. Bei den neuzeitigen Steilrohrkesseln, die wohl für größere Werke jetzt fast ausschließlich in Betracht gezogen werden, wenn es sich, wie beim Einbau der Wilton-Feuerung, um Verwertung minderwertiger Brennmaterialien handelt, ist die Verwendung von destilliertem Wasser, wie es das Kondensat der Dampfturbinen darstellt, eine unbedingte Notwendigkeit, und aus diesem Grunde befinden sich in allen derartigen Kesselhäusern meist eigene Verdampfanlagen, um das verlorengegangene Kondensat durch sorgfältig gereinigtes, destilliertes Wasser zu ersetzen.

Wenn nun aber 5—10% der erzeugten Dampfmenge als Gebläsedampf Verwendung finden müssen, dann bedeutet dies, daß die entsprechende Wassermenge verloren geht und nicht mehr als neuerliches Kesselspeisewasser Verwendung finden kann.

Es muß daher unter erheblichen Unkosten aus rohem Speisewasser gereinigtes oder destilliertes Wasser erzeugt werden, um den Verlust auszugleichen. Welche Mengen hierfür in Betracht kommen, kann ebenfalls aus den obigen Beispielen ersehen werden.

Bei einem Eigendampfverbrauch von 10% für das Gebläse beträgt der Dampfverbrauch bei einem 400-qm-Kessel in 24 Stunden etwa 24 000 kg. Dies ergibt pro Jahr mit 300 Betriebstagen die Gesamtmenge von 7 200 000 kg Wasser oder 7200 cbm. Bei nur 5% Eigenverbrauch berechnet sich der Verlust an Kondensat immerhin noch zu 3600 cbm.

Aus diesen Berechnungen ist zu ersehen, daß die Verwendung von Dampfgebläsen keinesfalls sparsam ist, sondern einerseits zu erhöhtem Kohlenverbrauch, anderseits zu erhöhtem Wasserbedarf und damit zu bedeutend vergrößerten Wasserreinigungskosten führt. Die Wasserreinigung ist aber gerade unter den heutigen Verhältnissen mit recht erheblichen Schwierigkeiten verknüpft, da die hierzu benötigten Chemikalien nur mit Mühe und unter großen Unkosten zu beschaffen sind, während die Reinigung durch Destillation oder Verdampfung wieder eine beträchtliche Kohlenmenge benötigt, die zu sparen ja gerade Aufgabe und Zweck der Wilton-Feuerung sein soll.

Ein weiterer Punkt, dem besondere Aufmerksamkeit zu widmen ist, ist die Erhöhung der Flugaschenentwicklung bei Verfeuerung mit Dampfstrahlgebläsen gegenüber Feuerungen mit natürlichem Schornsteinzuge. Dieser Umstand tritt in erhöhtem Maße dann in Erscheinung, wenn die Richtung des Lufteintrittes senkrecht zur Brennbahn liegt, wie es bei der Wilton-Feuerung der Fall ist. Hieraus dürften sich auch die verhältnismäßig hohen Restverluste erklären, die bei den Versuchen des obenerwähnten Aufsatzes von Ingenieur Eckwald festgestellt worden sind.

Wenn man nämlich von den dort angeführten Restgliedern in Höhe von 28—37% die tatsächlichen Abgasverluste, die man leicht mit genügender Genauigkeit nach

Digitized by Google

der Siegertschen Formel berechnen kann, in Abzug bringt, so verbleibt dennoch als Verlust durch Strahlung, Leitung und nicht zu vergessen durch Flugaschenbildung ein Wert von 16—21%, der deutlich zeigt, daß man bei der Wilton-Feuerung mit Recht ziemlich bedeutende Flugaschenverluste erwarten kann.

Dies wird auch in dem obenerwähnten Werke von Haier bestätigt, in dem er bei den dort angeführten Versuchen auf den großen Verlust durch Flugsache hinweist, der bedeutend höher als beim Betrieb ohne Dampfstrahlgebläse war und ca. 6% vom Heizwerte der Kohle betrug.

Gegenüber den Feuerungen mit Dampfstrahlgebläsen zeigen diejenigen mit Unterwindventilatoren, wie aus in der Praxis festgestellten Zahlen zu ersehen ist, recht bedeutende Ersparnisse. So wurden beispielsweise bereits im Jahre 1905 vom Bayerischen Revisionsverein, München, Versuche mit Unterwindventilatoren veröffentlicht, die bei größeren Anlagen nur ½% der im Kessel erzeugten Dampfmenge für den Arbeitsverbrauch der Gebläse benötigten.

Betrachtet man ferner die Unterwindwanderroste der Firma Nyeboe & Nissen, Mannheim, die in Nr. 40 des Jahrganges 1917 der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure in dem Aufsatze von Dipl.-Ing. O. Wirmer über: „Versuche zur Verbrennung von Koksgrus auf Unterwindwanderrosten" näher beschrieben sind, so findet man, daß der Arbeitsverbrauch des Unterwindventilators bei den zahlreichen dort angeführten Versuchen mit Gemischen von Koksgrus und Nußkohle nur verhältnismäßig gering ist, und daß der hierfür aufzuwendende Dampfverbrauch je nach der Belastung des Kessels nur 0.4—0.8% der erzeugten Dampfmenge beträgt.

Aus den einzelnen Verbrauchszahlen sowohl, wie auch aus einer graphischen Darstellung, die dem Artikel beiliegt, ersieht man, daß mit wachsender Kesselleistung der Energieverbrauch des Ventilators sehr rasch abnimmt, und daß die hierfür in Anrechnung zu bringende Dampfmenge nur gering ist.

Ebenso kann man aus dem bereits erwähnten Vortrage von Bergassessor Dobbelstein und den dort angeführten Versuchsdaten berechnen, daß auch bei den Unterwindwanderrosten von Babcock und Wilcox sowie von L. & C. Steinmüller der Dampfverbrauch für den Unterwindventilator nur etwa 0,8—1% der erzeugten Dampfmenge beträgt.

Noch etwas günstiger liegen die Verhältnisse bei dem gleichfalls mit Unterwindventilatoren arbeitenden Pluto Stoker; für den Arbeitsverbrauch des Ventilators kann mit einer Dampfmenge von 0,3—0,6% je nach Belastung des Kessels gerechnet werden. Es ergibt sich also ein Dampfverbrauchswert, der mit den Zahlen, die bei Unterwind-Wanderrosten festgestellt sind, sehr gut übereinstimmt.

Es möge noch besonders auf die vollkommene Regelmäßigkeit in der Abhängigkeit des Dampfverbrauches der Unterwindventilatoren von der Kesselleistung hingewiesen werden, die bei allen derartigen Feuerungssystemen gleich ist.

Demgegenüber zeigen die Dampfverbrauchszahlen der oben angeführten Versuche im Aufsatze von Ing. Eckwald, daß der Eigenverbrauch des Dampfstrahlgebläses zwar in eine gewisse Abhängigkeit von der Kesselspannung, nicht aber von der Kesselleistung gebracht werden kann.

Um nun einen Vergleichswert zwischen Unterwindventilator und Dampfstrahlgebläse zu finden, soll angenommen werden, daß der Eigendampfverbrauch des Ventilators einmal 0,5, ein anderes Mal dagegen 1,0% der erzeugten Dampfleistung beträgt. Dabei ist noch hervorzuheben, daß dieser Wert auch den tatsächlichen, während des Dauerbetriebes herrschenden Verhältnissen entspricht und nicht nur eine bei Paradeversuchen festgestellte Zahl ist, da ja der Arbeitsverbrauch des Ventilators bei den verschiedenen Leistungen des Motors annähernd gleichbleibt und zumindestens keinen solchen Schwankungen unterworfen ist wie der Verbrauch eines Dampfstrahlgebläses, welches, je nachdem man das Eintrittsventil mehr oder weniger öffnet, einen sehr verschiedenen Dampfverbrauch besitzt.

Das oben durchgeführte Beispiel, auf eine Feuerung mit Unterwindventilator angewandt, die praktisch den gleichen Zweck wie die Wilton-Feuerung mit Dampfstrahlgebläsen erreicht, ergibt folgende Zahlen:

Dampfleistung pro Stunde	10 000 kg
Dampfverbrauch für den Ventilator 1% .	100 „
Desgleichen in 24 Stunden	2 400 „
Hieraus berechneter Kohlenverbrauch . .	440 „
Kohlenverbrauch pro Jahr, 300 Tage . . .	132 000 „

Bei einem Verbrauch von 1%, der nur äußerst selten vorkommt, würde man also 13,2 Waggons, bei 0,5% sogar nur 6.6 Waggons Brennstoff für den Arbeitsverbrauch des Unterwindventilators aufzuwenden haben, gegenüber einem Kohlenverbrauch bei der Wilton-Feuerung, der 10—20 mal so hoch ist.

Dazu kommt noch, daß die Unterwindventilatoren entweder elektrisch angetrieben werden und an das Stromnetz der vorhandenen Dampfturbinen oder sonstigen Kraftmaschinen angeschlossen sind, oder aber ihren Antrieb von einer an der gleichen Zentrale hängenden Transmission erhalten.

Der Dampf, der also für den Antrieb des Ventilators aufzuwenden ist, geht nicht verloren, sondern wird als Kondensat der Dampfmaschine oder Turbine wieder gewonnen und kann demnach wieder zur Kesselspeisung benutzt werden, ohne daß er irgendwelche Unkosten für Wasserreinigung oder Destillation notwendig macht.

Darin liegt nun ebenfalls ein bedeutender Vorteil gegenüber dem Dampfstrahlgebläse, bei dem man gezwungen ist, den verlorenen Dampf durch gereinigtes Wasser wieder zu ersetzen, und es ist klar, daß somit auch in dieser Beziehung die Unterwindventilatoren viel wirtschaftlicher arbeiten als Dampfstrahlgebläse.

Es könnte nun entgegengehalten werden, daß die Unterwindventilatoren dem Brennstoff nur Luft zuführen, nicht aber ein Gemisch aus Luft und Dampf, wie es sich vielleicht bei einzelnen Brennstoffen als wünschenswert erweisen dürfte. Demgegenüber muß gesagt werden, daß ja absolut kein Hindernis besteht, der Druckluft zwecks Befeuchtung etwas Dampf oder auch Wasser, wie es z. B. die Hydrowirbel-Feuerung tut, zuzusetzen.

Dies geschieht auch tatsächlich in vielen Fällen, und man hat dabei festgestellt, daß die hierfür benötigte Dampfmenge nur außerordentlich gering ist und nur etwa 0,1—0,2% der erzeugten Dampfmenge ausmacht. Somit würde also auch eine Vereinigung von Unterwindventilator mit einer sog. Dampfbrause immer noch wesentlich wirtschaftlicher arbeiten als ein Dampfstrahlgebläse.

Wenn die Kesselbesitzer, die für ihren Betrieb Wilton-Feuerungen bestellt haben, derartige Erwägungen bereits berücksichtigt hätten, würden sie wohl zu der Meinung gekommen sein, daß die Wilton-Feuerung ihre Ziele nicht mit ganz einfachen Mitteln erreicht, vielmehr in gewisser Beziehung ziemlich unwirtschaftlich arbeitet.

Diese Erwägungen dürften auch den amtlichen Stellen entgangen sein, die es für notwendig erachtet haben, die Wilton-Feuerung noch besonders zu empfehlen.

Jedenfalls dürfte die den Betriebsverhältnissen entsprechende Berechnung des Dampfverbrauches der Wilton-Feuerung in einwandfreier Weise ergeben haben, daß die Wilton-Feuerung im Vergleich zu den Rosten mit Unterwindventilatoren gewissermaßen das Gegenteil von dem erreicht, was sie erreichen soll. Sie verschwendet nämlich geradezu Kohlen und Dampf, um scheinbare Wirkungen bezüglich Erhöhung der Kesselleistung und des Nutzeffektes zu erzielen.

Was nutzt es beispielsweise einem Kesselbesitzer, wenn der Nutzeffekt seiner Anlage nach dem Einbau der Wilton-Feuerung um 5% besser ist, wenn er dagegen 7—10% der erzeugten Dampfmenge allein für den Eigendampfverbrauch

Digitized by Google

des Gebläses aufzuwenden hat? Dann ergibt sich nicht nur keine Ersparnis, sondern sogar ein Mehrverbrauch von Kohlen gegenüber dem früheren Zustande.

Dazu kommt noch, daß von seiten der Betriebe, die Erfahrungen mit Wilton-Feuerungen gesammelt haben, bereits mehrfach darüber Klage geführt worden ist, daß bei sinkendem Dampfdruck das Dampfstrahlgebläse zu versagen pflegt. Auch bei der Inbetriebsetzung derartiger Anlagen hat man mit Schwierigkeiten zu rechnen, weil die Dampfstrahlgebläse erst dann wirksam zu werden beginnen, wenn der Dampfkessel den erforderlichen Druck besitzt. Ein rasches Inbetriebnehmen eines Kessels ist also nur dann möglich, wenn bereits andere Kessel unter Druck stehen und in der Lage sind, den erforderlichen Dampf für das Dampfstrahlgebläse des neuen Kessels abzugeben.

Bei plötzlicher Dampfentnahme oder bei sonstigen Betriebsstörungen, bei denen es nicht nöglich ist, die Dampfspannungen zu halten, kann es dann zu der unliebsamen Überraschung kommen, daß auch die Dampfstrahlgebläse versagen, und zwar gerade in dem Augenblick, wo man genötigt ist, die Roste mit der denkbar größten Leistung arbeiten zu lassen. Derartige Nachteile sind beim Ventilatorbetrieb ausgeschlossen, da selbst beim Fallen der Dampfspannung die Maschinen noch im Gang bleiben und es ermöglichen, den Ventilator mit voller Leistung arbeiten zu lassen.

Das einzige, was die Wilton-Feuerung erreicht, ist die Möglichkeit, auch minderwertige Brennstoffe sowie Koks und Koksgrus für den Kesselbetrieb nutzbar zu machen. Dagegen dürfte ihre Wirtschaftlichkeit in bezug auf Kohlen- und Wasserverbrauch keinesfalls den Erwartungen entsprechen, die man nach den außerordentlichen Versprechungen in den Ankündigungen eigentlich erwarten sollte.

Aber auch um die minderwertigen Brennstoffe nutzbar zu machen, ist man keineswegs auf die Wilton-Feuerung angewiesen, da es ja genug Unterwindroste gibt, die den gleichen Zweck mit bedeutend geringeren Unkosten erreichen. [793]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Dampfüberhitzer. (Mit 4 Abb.) Wie L. Streeter im Teil V seiner Aufsatzreihe über die Ausrüstung von Dampfkraftanlagen (Eng. Mag., Jan. 1917, S. 513—29) ausführt, ist die erste praktische Anwendung überhitzten Dampfes aus dem Jahre 1828 zu verzeichnen, in dem ein Kapitän Mac Gregor, veranlaßt durch die hohe Leistung einer Pumpe, deren Zylinder mit Sägemehl isoliert war, daran ging, den Zylinder und die Dampfleitung seiner Maschine hohl zu ummanteln und in dem so geschaffenen Raume zu beheizen, wodurch die Leistung der Maschine um 50% erhöht wurde. Weitere Versuche mit dieser Maschine und „Überhitzer" ergaben eine Kohlenersparnis von rund 26%. 1834 machte John Ericson verschiedene Versuche mit überhitztem Dampf, deren Ergebnisse aber anscheinend nicht veröffentlicht sind. Auch Longridge stellte 1845 und Rafford 1851 derartige Versuche an, doch war der Erfolg ihrer Arbeit sehr mager.

In den auf 1850 folgenden 20 Jahren herrschte ein ausgeprägtes Interesse bei den Ingenieuren für überhitzten Dampf und seine Anwendung vor. 1857 führte Hirn eine große Reihe von Versuchen mit Dampf bei einem Druck von 35 Pfund und mit Temperaturen aus, die von 410° F auf 490° F stiegen. Er erzielte dabei Gewinne von 20—27% infolge der Dampfüberhitzung.

B. F. Isherwood, Betriebsleiter des Bureau of Steam Engineering, United States Navy, stellte als erster im Jahre 1860 Versuche mit Watermans Zusatzheizer (adheater) und einer Versuchsmaschine mit und ohne Zylinderummantelung an und fand wesentliche Vorteile, die auf die gesteigerte Dampftemperatur zurückzuführen sind. Während er die Zunahme der Maschinenleistung der Verwendung überhitzten Dampfes zuschrieb, brachte Isherwood als erster der praktischen Anwendung desselben Mißtrauen entgegen und erklärte sich gegen deren Wahrscheinlichkeit, hauptsächlich wegen der Schwierigkeiten bei der Schmierung, der Beschädigung der Zylinder und vom marinetechnischen Standpunkte aus wegen der Vermehrung des Gewichtes. Während der Jahre 1862 bis 1864 führte er eingehende Versuche auf den Schiffen „Georgiana", „Adelaide", „Eutaw" und „Mackinaw" aus, die eine der Überhitzung des Dampfes zuzuschreibende Ersparnis von höchstens 30% ergaben. Besonders die Versuche auf dem „Eutaw" waren sehr sorgfältig ausgeführt und zeitigten annähernd 18% mehr Dampfleistung von 15% Kohlenersparnis.

Das hatte zur Folge, daß eine große Anzahl von Schiffskesseln in den nächsten Jahren mit Überhitzern ausgerüstet wurde, die man ihrer Form nach in drei Arten einteilen kann. Die einfachsten besaßen die Form zylindrischer, in den Abgasweg der Kessel eingeschalteter Behälter mit ringförmigen von den Gasen beheizten Überhitzungsräumen. Die zweite Art sind die Röhrenüberhitzer, deren abgeplattete Enden in Sammler münden. Die dritte Überhitzerart bestand aus flachen gebogenen Blechkammern, die in den Oberzug des Kessels eingebaut waren. Von dieser Spielart waren um 1865 eine große Zahl auf den Dampfschiffen der Peninsular and Oriental Steam Navigation Co. eingebaut.

Dabei ist im Auge zu halten, daß alle bisher genannten Dampfüberhitzer an Kesseln angebracht waren, die mit einem Druck von weniger als 50 Pfund auf den Quadratzoll arbeiteten, so daß 100° Überhitzung im Höchstfalle eine Überhitzung von 398° F ergaben. Gewöhnlich waren diese Überhitzer im letzten Zuge des Kessels eingebaut, wo die Temperatur der Gase noch hoch genug war, den Dampf bis zu diesem Punkte zu erhitzen. Während man verhältnismäßig viel Schwierigkeiten in der Schmierung der Zylinder auch bei Temperaturen unter 400° F hatte, wurde doch die Wirtschaftlichkeit der Dampfüberhitzer bei Einfachexpansionsmaschinen allgemein anerkannt.

In den 60er Jahren haben dann die aufkommende Verbundmaschine und die Benutzung von Hochdruckdampf den Überhitzer zeitweilig verdrängt. Da die Verbundmaschinen an sich mit höherem Dampfdruck, also höheren Dampftemperaturen arbeiteten, machte die Überhitzung desselben unüberwindliche Schwierigkeiten in der Schmierung, zumal man die mineralischen Zylinderschmieröle noch nicht kannte. Wo man doch Überhitzer einbaute, war man gezwungen, die Überhitzung so gering zu nehmen, daß ihr Gewinn nicht die

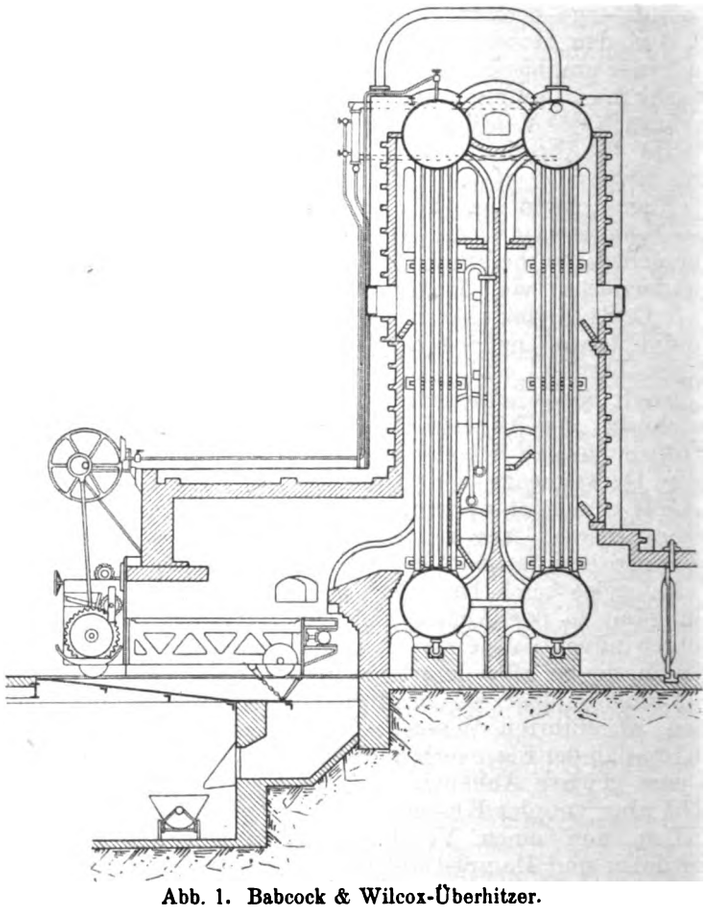


Abb. 1. Babcock & Wilcox-Überhitzer.

Anlagekosten einbrachte. Da die Verbundmaschinen hauptsächlich für Schiffszwecke Anwendung fanden, wurde für diese Zwecke die Benutzung von Dampfüberhitzern unausführbar. Zu gleicher Zeit wendete man sich auch im Landkesselbau von ihnen ab, wiewohl sie daselbst nur vereinzelt benutzt worden waren. Als 1874 Dr. Kirk die Dreifachexpansionsmaschine einführte und diese seit 1881 der Normaltyp der Schiffsmaschinen wurde, war das ein weiterer Umstand, der gegen die Benutzung von Überhitzern sprach.

Von Interesse mag es sein, zu vermerken, daß das Britische Handelsamt ein strenges Verbot der Benutzung überhitzten Dampfes

Digitized by Google

erließ, deswegen, weil die Gefahr bestünde, daß der Dampf dabei in seine Elemente zerlegt und gefährlich werden könnte. Dieser wenn auch irrige Standpunkt trug natürlich nicht dazu bei, die Entwickelung der Dampfüberhitzer zu fördern.

In den 70 er Jahren ging man allgemein zur Benutzung mineralischer Schmieröle über, wenn man auch unsere heutigen schweren Zylinderöle noch nicht kannte. Eine weise Anwendung dieser Mineralöle hätte wohl die Schwierigkeiten der Schmierung bei Benutzung überhitzten Dampfes überwinden können, wenn nicht die damaligen Ingenieure ihr Hauptaugenmerk darauf gerichtet hätten, die Leistung der Maschinen durch Erhöhung des Dampfdruckes zu vergrößern. Die Überhitzung des Dampfes schien in jener Zeit ganz vergessen, so schreibt z. B. A. R. Seaton in „A Manual of Marine Engineering" (1883), wie folgt: „Die Überhitzung des Dampfes ist aufgegeben worden, seitdem der Dampfdruck über 60 Pfund auf den Quadratzoll gestiegen ist, zum Teil als Folge der Erhöhung der Dampftemperatur, zum Teil wegen der Gefährlichkeit und Unzuträglichkeit des Überhitzers selbst und nicht zum wenigsten durch das Verbot des Britischen Handelsamtes." Diese Stelle findet sich noch in der Ausgabe des Handbuches vom Jahre 1890.

Trotzdem stellten eine Reihe von Ingenieuren um diese Zeit im stillen Versuche mit überhitztem Dampf an; von diesen sind Hirn sowie sein Nachfolger Schwoerer, Schroter und Schmidt als Pioniere der zweiten Bewegung für die Einführung des Dampfüberhitzers zu bezeichnen. Die Ergebnisse dieser Versuche, besonders von W. Schmidt, erregten beträchtliches Aufsehen in ganz Europa und hatten die Einführung einer großen Anzahl Schmidtscher Maschinen mit Überhitzern zur Folge. Doch beschränkte sich das Interesse dafür zunächst auf Europa, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika wurde der erste Überhitzer erst 1898 von der Babcock & Wilcox Comp. auf den Markt gebracht.

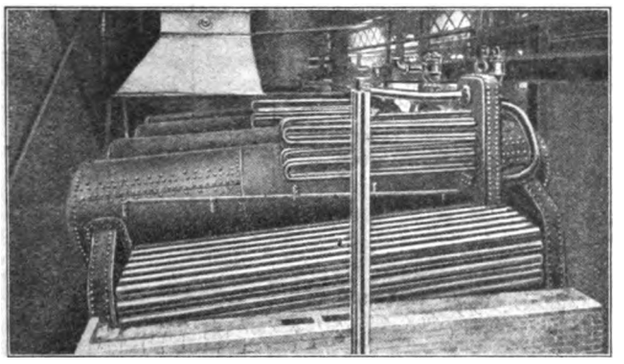


Abb. 2. Heine-Überhitzer.

Vor dem Eingehen auf die neuzeitlichen Dampfüberhitzer soll kurz gezeigt werden, warum überhitzter Dampf nassem oder trockenem gesättigten Dampf für Maschinen, Turbinen, Pumpen und manche andere industrielle Zwecke überlegen ist. Wenn gesättigter Dampf in den Zylinder einer Maschine eingelassen wird, so sind die Wände des Zylinders kälter als der Dampf, weil diese Wände während der Auspuffperiode mit Dampf von niederer Spannung und Temperatur in Berührung kommen. Wird Hochdruckdampf in den Zylinder gelassen, so ist seine erste Arbeit, die Wände des Zylinders aufzuheizen; der sich dabei niederschlagende Dampf macht die Wände naß, so daß ihre Wärmeableitung sehr groß wird, ähnlich wie bei einem Kondensator.

Wird dagegen überhitzter Dampf benutzt, so werden die Wände und Kolben des Zylinders durch die fühlbare Wärme des Dampfes beheizt, ohne daß dieser zur Niederschlagung kommt; das geschieht erst nach dem Auspuff. Infolgedessen bleiben die Zylinderwände vom Einlaß des Dampfes an bis zum Auspuff trocken, und die Wärmeableitung beträgt weniger als 1% der bei gesättigtem Dampf und nassen Zylinderwänden auftretenden. Das zeigt, daß bei einfachen Maschinen die Ausschaltung der Niederschlagung des Dampfes im Zylinder verantwortlich ist für den geringeren Dampfverbrauch einer Maschine bei überhitztem als bei gesättigtem Dampf.

Ein gutes Bild für die Wirkung der verschiedenen Grade der Dampfüberhitzung zeigen Versuche mit einer Lentzmaschine der Erie City Iron Works, deren Ergebnisse nachstehend zusammengestellt sind.

Überhitzung	Trockendampf	100°	120°	125°	130°	150°
Dampf für 1 PS./St. in Pfd.	20,7	18,2	17,8	17,7	17,6	17,2

Von Interesse sind auch die vom Verfasser mitgeteilten Versuche an einer Pumpenanlage für niedrige Leistung, welche zeigen, wie die Leistung infolge der Verwendung überhitzten Dampfes zunimmt. Diese Versuche wurden vor etwa 12 Jahren auf der Spring Creek Pumpstation der Brooklyner Wasserwerke ausgeführt. Die Spring Creek Station gehörte zu den wenigen kleineren Anlagen, welche das Wasser einer größeren Pump- und Verteilungsstation zuführen. Sie umfaßte zwei Walzenkessel mit Unterfeuerung und Heizröhren von ca. 914 Quadratfuß Heizfläche und 25 Quadratfuß Rostfläche. Zur Verfeuerung gelangte großstückige Anthrazitkohle mit weißer Asche. Die Pumpenanlage bestand aus zwei Knowles-Verbund-Duplex-Pumpen und einer Davidson-Dreifach-Expansions-Pumpe, die sämtlich mit besonderen Strahlkondensatoren ausgerüstet waren. Ein Kessel war mit einem Foster-Überhitzer ausgerüstet, der in den hinteren Verbindungskanal eingebaut war. Die Versuche wurden so angestellt, daß einmal der Kessel ohne Überhitzer den benötigten Dampf lieferte, das andere Mal der Kessel mit Überhitzer. Im übrigen wurden die Versuche unter gleichen Bedingungen ausgeführt bis auf die naturgemäß verschiedene Dampftemperatur. Die Mehrleistung des überhitzten Dampfes gegenüber dem gesättigten Dampfe stellte sich — bezogen auf 100 Pfd. Kohlen — auf 25,5%, während sie, auf 1000 Pfd. Dampf bezogen, 30,2% ausmachte.

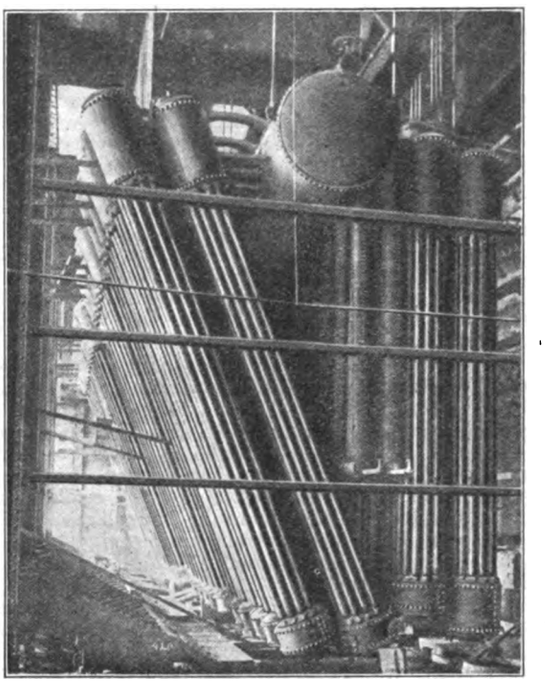


Abb. 3. Foster-Überhitzer.

Eine Reihe sehr interessanter Anwendungsgebiete hat sich dem überhitzten Dampfe in verschiedenen industriellen Betrieben erschlossen. Er wird überall da mit Vorteil benutzt, wo Wärme zum Heizen, Kochen, Destillieren, Trocknen oder dergleichen benutzt wird. Es gibt viele Fälle, wo sich Auspuffdampf nach Überhitzung wieder gut verwerten läßt, oder wo überhitzter Hochdruckdampf an Stelle eines offenen Feuers benutzt wird. In der Tat gibt es in industriellen Betrieben zahlreiche Fälle, in denen sich die Verwendung eines offenen Feuers zur Heizung verbietet, dann ist überhitzter Dampf am Platze. Für solche Zwecke ist schon ausnahmsweise Dampf von 1200° F benutzt worden.

Bemerkenswert ist z. B. die Anwendung überhitzten Dampfes in Seifenfabriken zur Erhitzung von Glyzerinblasen auf hohe Temperatur. In einer Fabrik wird das erreicht, indem der Dampf des einen Kessels auf etwas über 600° F überhitzt wird, indem der Druck in diesem Kessel höher als in den anderen gehalten wird. Der überhitzte Dampf fließt durch die Heizschlange der Blase und verläßt sie noch überhitzt, worauf er dann in die anderen Kessel geleitet und mit deren Dampf gemischt wird.

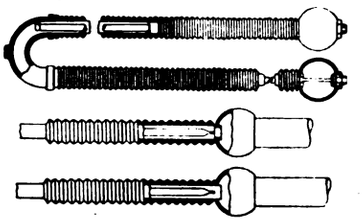


Abb. 4. Foster-Elemente.

Auch für Asphaltkochkessel ist die offene Beheizung vielfach durch die Beheizung mit überhitztem Dampf ersetzt worden und damit jede Gefahr der Entzündung vermieden. Auch zur Erhaltung einer gleichmäßigen Temperatur in Metallbädern zum Verzinken, Verzinnen oder dgl. hat sich der überhitzte Dampf gut bewährt. Ebenso hat er in Papier- und chemischen Fabriken zur Beheizung von Digestoren z. B. Eingang gefunden. Eine weitere, nicht unbedeutende Anwendung hat sich ihm in der Wassergaserzeugung erschlossen, wo mit ihm die Kaltblase-, also Gasezeit erheblich verlängert werden kann, weil seine kühlende Wirkung auf die glühende Brennstoffschicht geringer ist.

Die Überhitzung des Dampfes auf den Kraftwerken in den Vereinigten Staaten von Amerika schwankt von 25—100° für Maschinen und von 100—200° für Turbinen; in Europa ist auch eine Überhitzung bis zu 300° nicht ungewöhnlich. Die in den Vereinigten Staaten benutzten Dampfüberhitzer kann man in zwei Klassen unterteilen: 1. Überhitzer, die unmittelbar am Kessel sitzen, innerhalb

Digitized by Google

dessen Ummauerung sich befinden und von den Kesselheizgasen beheizt werden, und 2. Überhitzer, die unabhängig vom Kessel aufgestellt und befeuert werden. Im allgemeinen kann man sagen, daß die am Kessel sitzenden Überhitzer niedrigere Anlagekosten verursachen als die selbständigen, doch ist bei letzteren die Regelung der Überhitzungstemperatur leichter. In Kraftzentralen, wo für fast alle Zwecke überhitzter Dampf benutzt wird, findet man daher hauptsächlich die erstere Spielart, während selbständige Überhitzer dort anzutreffen sind, wo mit überhitztem und nassem Dampf gearbeitet wird.

Der Babcock & Wilcox-Dampfüberhitzer (Abb. 1) besteht in der Regel aus zwei Sammlern, in welche die U-förmig gebogenen, kaltgezogenen, nahtlosen Rohre eingelassen sind. Der Heine-Überhitzer (Abb. 2) besteht ebenfalls aus gebogenen Stahlrohren, nur sind diese in Heinekammern eingelassen. Die Dampfüberhitzer werden einseitig oder zu beiden Seiten des Kessels eingebaut. In das Mauerwerk wird zweckmäßig eine Überhitzerkammer ausgebaut, die nach außen durch den Überhitzersammler abgeschlossen ist. Diese Überhitzerkammer ist in den Weg der Heizgase ein- und ausschaltbar, auch kann die Beheizung des Überhitzers geregelt werden.

Etwas anders gebaut als die eben genannten ist der Foster-Überhitzer. Auch er besteht (Abb. 3, 4) aus gebogenen Rohren, doch sind auf die Rohre dicht aneinander flache gußeiserne Ringe geschoben, die dicht aufpassen und so fest mit dem Rohr verbunden sind, als wenn sie mit ihm aus einem Stück bestünden. Die Bauart der Foster-Elemente geht aus Abb. 4 hervor, worin bei *a* die Biegestelle der Rohre und bei *b* der Anschluß der Rohre an die Sammler im Schnitt gezeigt ist. Bei diesem Überhitzer kommen daher mit den heißen Gasen nur gußeiserne Teile in Berührung, während er gleichwohl die Haltbarkeit der Stahlrohrüberhitzer besitzt.

Dipl.-Ing. Pradel. [712b]

Über die Verheizung von Koks. Versuche mit Brechkoks und mit Gemischen von Kohle und Brechkoks an einem Zweiflammenrohrkessel von 80 qm Heizfläche, der mit einem wassergekühlten Hohlrost von 2,6 qm Fläche versehen war. Der Rost konnte ohne und mit Unterwind betrieben werden. Die Beschickung erfolgt von Hand. Der Versuch mit Koksgrieß erfolgte an einem Kessel anderer Bauart (Zweiflammenrohr-Doppelkessel von 110 qm Heizfläche). Der in die unteren Flammenrohre eingebaute Planrost bestand aus schmiedeeisernen Bündelstäben von 8 mm Dicke bei 4 mm Spaltweite, und hatte 3,5 qm Fläche; er wird durch Einblasen von Dampf in den Aschenfall gekühlt. Die Abgase können durch einen Vorwärmer von 80 qm Heizfläche oder unmittelbar nach dem Schornstein geführt werden. Zur Zugverstärkung dient ein im Keller aufgestellter Ventilator. — Die an diesen beiden Anlagen erhaltenen Ergebnisse sind nachstehend in den Hauptzahlen zusammengestellt.

Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Bezeichnung	1	2	3	4	5	6	7
Brennstoff:							
Art des Brennstoffes . . .	Brechkoks 20/40 Zeche Westerholt		Saarkohle und Koks gemischt 2:1		Oberbayer. Kohle und Koks gem. 1:1		Koks klein 0/12
Heizwert . . . . WE	5590	5450	6980	6970	5615	5490	5435
Asche . . . . . %	7,1	7,3	6,7	7,8	10,9	12,3	14,7
Wasser . . . . . %	20,5	22,0	5,5	4,6	13,0	13,2	16,0
Verheizt auf 1 qm Rost und Stunde . . .kg	111	91	115	91	135	103	80
Herdrückstände:							
%	5,0	4,2	5,2	4,6	8,3	7,2	12,0
Speisewasser:							
Verdampft für 1 qm Heizfläche u. Std. (Normaldampf) kg	21,1	16,4	24,8	20,3	21,6	18,0	16,3
Heizgase am Kesselende:							
Kohlensäuregehalt %	14,6	11,9	13,3	12,9	12,9	10,8	14,7
Sauerstoffgehalt %	—	—	—	—	—	—	5,3
Temperatur . . . °C	359	353	374	340	372	359	250
Zugkraft:							
Am Kesselende mm WS	14,5	13,9	16,3	14,1	16,3	18,6	4,7
Verdampfung:							
Für 1 kg Brennstoff verdampftes Wasser auf Normaldampf bezogen . . . kg	5,82	5,55	6,62	6,85	4,92	5,35	6,90
Wärmeverteilung:							
Im Kessel (Vorwärmer) nutzbar . . %	66,7	65,1	60,7	62,9	56,1	62,3	75,3
Durch Vorwärmung erhalten . . . . %	4,4	4,7	4,8	5,3	3,7	3,7	5,8
Verlust durch freie Wärme in den Abgasen . . . . . %	17,7	21,7	18,2	16,8	19,8	22,6	6,8

Der bei den Versuchen 1—6 verwendete Brechkoks (20/40 mm) hatte einen verhältnismäßig großen Feuchtigkeitsgehalt (zwischen 7,3 und 22%) und dementsprechend war auch der Heizwert niedrig (zwischen 5450 und 6295 WE). Im allgemeinen sollte der Feuchtigkeitsgehalt von Koks nicht über 5—6% betragen. Der Koksgrieß (0/12 mm) war infolge seines verhältnismäßig niedrigen Aschen- und Wassergehaltes und eines Heizwertes von 5435 WE als gut zu bezeichnen.

Die Versuche mit Brechkoks allein ergaben höchstmögliche Leistungen bei vollem Schornsteinzug und Unterwind eine Kesselbeanspruchung von 21,1 kg/Std., ohne Unterwind eine solche von 16,4 kg/Std., somit durch den Unterwind eine Steigerung von etwa 30%. Die Wirkungsgrade betrugen dabei 66,7 und 65,1% bei 111 bzw. 91 kg Rostbelastung (Brenngeschwindigkeit). Dabei stellte sich ein Kohlensäuregehalt von 14,6% mit und von 11,9% ohne Unterwind heraus. Beim Versuch mit Unterwind war im Feuerraum im Mittel nur ein Überdruck von 0,2 mm WS, ohne Unterwind ein Unterdruck von 5,0 mm WS. Mit Unterwind verbrannte der Brennstoff in der Nähe der Feuerbrücke schneller als bei den Feuertüren, bei natürlichem Zuge ergab sich die umgekehrte Erscheinung. Der Koks konnte gut verheizt werden, die Schlacken waren gut ausgebrannt und konnten ohne Mühe vom Rost entfernt werden. Durch die Kühlung des Hohlrostes wurden bei etwa 30° Ablauftemperatur des Kühlwassers etwa 4,6% des Brennstoffheizwertes abgeführt.

Bei Verfeuerung von Brennstoffgemischen wurde die Verfeuerung derart ausgeführt, daß man abwechselnd Kohle und Koks aufwarf, die beiden Brennstoffe also nicht vorher zusammenmischte. Das gewünschte Mischungsverhältnis wurde dadurch eingehalten, daß jeweils nur verhältnismäßig geringe Mengen von beiden Brennstoffen abgewogen und vor dem Kessel gelagert und gleichzeitig verbraucht wurden. Die mit den Brennstoffgemischen erreichten Werte sind der Zahlenzusammenstellung zu entnehmen. Beide Gemische ließen sich sowohl mit natürlichem Zug als auch mit Unterwind gut verheizen, die Schlacken waren gut ausgebrannt.

Bei Verfeuerung von Koksgrieß ergab sich ein Kesselwirkungsgrad von 75,3%, im Vorwärmer wurden 5,8% gewonnen, so daß sich ein Gesamtwirkungsgrad von 81,1% ergab. Der Dampfverbrauch für den Unterwind und die Rostkühlung ist dabei nicht berücksichtigt. Der Überdruck im Aschenfall betrug im Mittel 12 mm, über dem Rost 0,4 mm. Bei Verheizung dieses Brennstoffes ergaben sich im übrigen keine Anstände. —

Die Ansichten und Erfahrungen, die über die Verheizung von Koks auch an anderen Stellen gefunden wurden, gehen auseinander und widersprechen sich zum Teil. Der Essener Dampfkessel-Überwachungsverein kommt zu dem Schluß, daß Kohle und Koks, allein oder in Mischung verfeuert, besondere Zugverhältnisse verlangt. Nach Versuchen dieses Vereins ergaben sich als Zugkräfte im Feuerraum: für Kohlen 4,4 mm, für Koks 4,25 und für Mischungen beider 4,31 mm WS; als Zugkräfte im Fuchs: 12,2; 12,5 und 12,7 mm WS. In einem (vom Kohlensyndikat?) verbreiteten Flugblatt wird gesagt: Besondere Vorrichtungen zur Erzeugung eines starken Zuges sind nicht erforderlich. Im Jahresbericht des Hamburger Vereins für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung ist hingegen vermerkt: Der Mangel an flüchtigen Bestandteilen und die schwere Entzündbarkeit dieses Brennstoffes (Koks), seine lockere Lagerung bedingen eine verhältnismäßig hohe Schicht und eine etwas größere Zugkraft als bei Kohlenfeuerung.

Alle diese Äußerungen mögen zum Teil berechtigt sein. Versuche mit verschiedenen Brennstoffen dürfen nur miteinander verglichen werden, wenn sie am gleichen Kessel ausgeführt wurden, auch die verschiedene Beanspruchung des Kessels ist zu berücksichtigen, weiterhin die Höhe des Luftüberschusses, mit welchem die Verbrennung erfolgt, ob mit Unterwind oder Saugzug gearbeitet wird. Bei Vergleich und bei näherer Durchprüfung der bei verschiedenen Versuchen über die Zugkräfte im Feuerraum und im Fuchs erhaltenen Zahlen wird man auch nicht selten zu der Meinung geführt, daß einzelne dieser Messungen nicht die tatsächlich vorhandenen Zugkräfte angeben, was bei der Schwierigkeit dieser Art Messungen nicht unwahrscheinlich ist. Es ist auch weiterhin wichtig, bei Unterwind auf den Druck im Aschenfall zu achten, wie auch die Lage der Meßstelle besondere Beachtung verdient. Schließlich ist hinsichtlich der Zugkraft noch zu beachten, ob es sich um eine Vor-, Unter- oder Innenfeuerung handelt, da hierdurch die Temperatur im Feuerraum und damit auch der Zustand der Schlacke auf dem Roste und die Durchlässigkeit der Brennschicht beeinflußt ist. Bei Innenfeuerung wird die Schlacke von dem gleichen Brennstoff weniger leicht schmelzen als bei Außenfeuerung.

Bei Verfeuerung von Koks empfiehlt sich (bei Planrosten) eine Kühlung des Rostes, die bei vorhandenen Rosten durch Einführen von Dampf in den Aschenraum erreichbar ist; bei Neuanlagen können besondere Rostarten Anwendung finden. Es ergibt sich dadurch größere Luftdurchlässigkeit der Brennschicht und leichteres Abschlacken. Über die Verheizung von Koks auf Wanderrosten sind in „Stahl und Eisen" Versuchszahlen veröffentlicht worden (in der Feuerungstechnik bereits besprochen. D. Ref.). In den Mitteilungen der Vereinigung der Elektrizitätswerke wird angeführt, daß die Ausstattung von Wanderrosten mit einer Vorfeuerung Schwierigkeiten bereitet, weil von drei Seiten Patentansprüche erhoben und auch sehr lange Lieferfristen verlangt werden.

Bei der Heizwertbestimmung von Koks ist zu beachten, daß beim

Digitized by Google

Mahlen der Probe durch Abschleifen der Mahlvorrichtung durch den harten Koks der Aschengehalt der Probe nicht erhöht wird. Beachtenswert ist die von Dr. Marx gegebene Anregung, den Koks wegen seiner großen Wasseraufnahmefähigkeit nicht nach Gewicht, sondern nach Raummaß zu kaufen; auf die Anlieferung von trockenem Koks ist besonderer Wert zu legen, da feuchter Koks einen höheren Verbrauch bedingt. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., 1917, Nr. 21 und 22.) Dosch. [692 t]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 13, 14.

1) **Über die Entstehung niederhessischer Braunkohlenvorkommen.** Von F. Weiß. (Brk. Heft 51, 22. März 1918, S. 430.) *D.*

Verbreitung des niederhessischen Tertiärs, die verschiedenen Vorkommen. (Schluß folgt.) *D.*

2) **Brennstoffuntersuchungen.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 2, Februar 1918, S. 11.

Allgemeine Gesichtspunkte über die beste Auswertung der Kohle, Vergasung der Kohle, Ausnutzung der Abdampfwärme bei Dampfmaschinen. Zusammenstellung des Heizwertes Feuchtigkeits- und Aschengehaltes einer größeren Anzahl Brennstoffe verschiedener Herkunft. *D.*

3) **Der Pluto Stoker zur Verheizung geringwertiger Braunkohlen und anderer minderwertiger Brennstoffe.** Von Nerger. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 4, 28. Februar 1918, S. 27.)

Schluß: Zusammenstellung von Versuchsergebnissen von Braunkohlen und Lignite, Verdampfungsversuche mit verschiedenen Abfallprodukten der Steinkohlenerzeugung. *D.*

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

4) **Review of Present Knowledge Regarding the Petroleum Resources of South America.** Von Frederick G. Clapp. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Oktober 1917, S. 1739.)

Die verschiedenen Distrikte des Petroleumvorkommens in Südamerika, Güte, Heizwert, spezifisches Gewicht an den verschiedenen Fundstätten. Angaben über die geförderten Mengen an den verschiedenen Gewinnungsstellen. *D.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

5) **Die vollständige Auflösung der Kohle.** Von Otto Debatin. (Prometheus, Heft 24, 16. März 1918, S. 229.)

Beschreibung des Trigasverfahrens von Dolensky, Trigasgenerator, Darstellung der Arbeitsphasen, Gaszusammensetzung bei zwei verschiedenen Kohlenarten. Mit Abb. *D.*

6) **Trockengasgenerator, Bauart Georgsmarienhütte.** Von Max Bräutigam. (St. u. E., Heft 10, 7. März 1918, S. 186.)

Beschreibung eines mit Koks betriebenen Abstichgenerators, Zusammensetzung des erzeugten Gases, das gewonnene Eisen, die Abstichschlacke. Betriebsergebnisse. Mit Abb. *D.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

7) **Conveyors Reduce Boiler House Expenses.** Von Horace Goldstein. (Iron Tr. Rev., Heft 21, 22. November 1917, S. 1097.)

Anordnung von Einrichtungen zur selbsttätigen Zuführung des Brennstoffes zu den einzelnen Feuerungen und Abführung der Verbrennungsrückstände durch Becherwerke. Die Bedienungskosten werden dadurch verringert. Mit Abb. *D.*

8) **Die Koksverladebrücke des Städtischen Gaswerkes Düsseldorf.** (Jl. Gasbel., Heft 10, 9. März 1918, S. 117.)

Darstellung der von der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. Duisburg in dem Städtischen Gaswerk Düsseldorf errichtete fahrbare Koksverladebrücke mit einer Spannweite von 54 m. Mit Abb. *D.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 9.

Meßgeräte und Meßverfahren.

9) **Über die Abnahmeprüfung von Wärmeschutzanlagen durch Messung der Oberflächentemperaturen.** Von Karl Hencky. (Gesundheitsing.

Theoretische Erwägungen über die Prüfung der Isolation in Kühlräumen, Wärmeleitzahl des Erdbodens. Bisherige Meßverfahren zur Bestimmung der Oberflächentemperaturen, Anwendung eines plattenförmigen Thermoelementes zur Bestimmung der Oberflächentemperatur, Messungen an verschiedenen Unterlagen, Prüfung von Dampfrohrschutzmassen, Temperaturmessung in Gasen und Dämpfen. *D.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

10) **Reinigungsapparate für Lokomotivkessel.** Von M. Igel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 11, 15. März 1918, S. 81.)

Mischapparate und Dampfstrahlspritzen von Körting, Reinigung von Lokomotiven und Lokomobilen mit Wasserrohrapparat, Kropfapparate zum Reinigen von Siederohren. Mit Abb. *D.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 3, 7, 10.

11) **Die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 5, 15. März 1918, S. 33.)

Die Anzahl der Dampfkesselexplosionen in Amerika, England und Deutschland seit 1877. In Deutschland haben die Dampfkesselexplosionen prozentual beträchtlich abgenommen. *D.*

12) **Der Einfluß des Kesselsteins auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel.** Von Fritz Krauß. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 2, Februar 1918, S. 15.)

Allgemeine Erörterungen über den Brennstoffmehrverbrauch durch einen Kesselsteinbelag an den Wandungen der Dampfkessel. Angabe einiger Zahlen aus Versuchen zur Klarstellung dieser Verhältnisse. (Forts. folgt.) *D.*

13) **Über Heizerprämien und andere Maßnahmen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes.** Von R. Schublach. (Ztschr. f. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 2, Februar 1918, S. 20.)

Nicht selten werden Kessel ohne äußere Veranlassung mit niedrigerer Spannung betrieben, als sie konzessioniert sind, was einen Kohlenmehrverbrauch bedeutet. Auf zweckmäßige Überhitzung des Dampfes ist zu achten. Die Anlage von Dampfmessern, Zugunterschiedmessern u. dgl. wird empfohlen. *D.*

14) **Über die Genauigkeit von Verdampfungsversuchen.** Von A. Gramberg. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 4, 28. Februar 1918, S. 25.)

Schluß: Verlauf der verschiedenen Aufzeichnungen während eines Versuches. Einfluß der im Mauerwerk aufgespeicherten Wärme. Änderung der Verdampfungsziffer in den verschiedenen Betriebsstunden. Mit Schaubildern. *D.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 6.

15) **Pioneer Ore Firm Adds Steel Mills to Its Large Furnace and Iron Mine Holdings.** (Iron Tr. Rev., Heft 20, 15. November 1917, S. 1043.)

Beschreibung des neuen Cleveland-Werks von Corrigan, McKinney & Co., Koksöfen, Hochöfen, Flammöfen, Walzenmühlen, Koksofengas- und Teerverbrauch in den Flammöfen. Mit Abb. *D.*

16) **Stahlformguß aus dem Martinofen.** Von B. Osann. (Gieß.-Ztg., Heft 5, 1. März 1918, S. 65.)

Vor- und Nachteile des sauren und des basischen Ofens, Fassungsvermögen, Anwärmen eines neuen Martinofens, Flicken des Ofens, Einsatzgut, Schmelzen und Auskochenlassen. (Schluß folgt.) *D.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

17) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfungsapparaten.** Von Hugo Schröder. (Chem. Apparatur, Heft 5, 10. März 1918, S. 33.)

Fortsetzung: Weitere Versuche mit Schaumabscheidern mit verbessertem Abscheider, Destillierverdampfer mit Einrichtung zur Absonderung der im Rohwasser enthaltenen Sedimente im Verdampfer. Mit Abb.

Heft 6, 25. März 1918, S. 41: Allgemeine Betrachtungen über die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Abscheider. (Forts. folgt.) *D.*

18) **Die Ausnützung des Schwadendampfes von Bierpfannen.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 5, 15. März 1918, S. 36.)

Infolge Kohlenmangels in einer Brauerei wurde zur Einschränkung des Brennstoffbedarfs ein Kondensationsvorwärmer für den Abdampf angelegt. Anordnung des Vorwärmers und des Wasserumlaufes, Berechnung des Nutzeffektes, Wärmedurchgangszahl. Mit Abb. *D.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

19) **Kohlenersparnis in Betrieben der Tonindustrie.** (Keram. Rdsch.)

Allgemeine Gesichtspunkte zur Erzielung eines sparsamen Feuerungsbetriebes. Gutes Verfügen des Mauerwerks, richtige Einstellung der Zugkraft, damit die Verbrennung mit richtiger Luftzufuhr erfolgt u. dgl. *D.*

20) **Kohlenverbrauch im Ringofen.** Von P. Schliephak. (Öst. Tonind.-Ztg., Heft 9, 3. März 1918, S. 43.)

Verbesserungen in der Bauart der Öfen können den Brennstoffverbrauch nur unwesentlich vermindern. Betrachtungen über den Brennstoffverbrauch in einem Ringofen, Nutzanwendungen für den Betrieb, Zusammenstellung der wichtigsten Punkte, Hinweis auf die Wichtigkeit der Einschränkung überschüssiger Verbrennungsluft. *D.*

21) **Dauernd arbeitender Tunnelofen für hochwertige Tonwaren.** (Tonind.-Ztg., Heft 36, 26. März 1918, S. 159.)

Auszug aus einem Aufsatz von Lawrence E. Barringer aus der Zeitschrift „British Clayworker". Dauernd betriebene Öfen arbeiten mit geringerem Brennstoffverbrauch, sie beanspruchen geringere Bedienung, die Lebensdauer ist eine längere. Entstehung des Tunnelofens. *D.*

Häusliche Feuerungstechnik.

22) **Wirtschaftlicher Betrieb der Zentralwarmwasserheizung.** (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 9, 1. März 1918, S. 68.)

Auszug aus der Schrift von F. Hälg über die Verminderung der Betriebsauslagen und Erreichung eines hohen Nutzeffektes bei Zentralheizungsanlagen. Ausführung und Bauweise der Anlage, Wahl des Brennstoffes, zweckmäßige und sparsame Bedienung. *D.*

23) **Der deutsche Kachelofen.** Von Rudolf Bernoulli. (Tonind.-Ztg., Heft 29, 9. März 1918, S. 27.)

Die Abmessungen der Kachelöfen sind mit Rücksicht auf die Raumersparnis heute be-

Digitized by Google

trächtlich kleiner als früher, Beheizung der Öfen vom Korridor aus, möglichst große und glatte Oberfläche, geschmackvolle Ausführung der Öfen. *D.*

24) **Die Nischenheizung in Gemäldegalerien.** Von K. Hencky. Gesundheitsing., Heft 8, 23. Februar 1918, S. 69.)

Versuche über Nischenheizung, Versuchseinrichtung, Meßeinrichtung, Verlauf eines Versuches, Versuchsergebnisse, Wärmeabgabe des Heizkörpers. Mit Abb. -

Heft 9, 2. März 1918, S. 81: Bauart der Nischen, Wandtemperaturen in der Nähe des die Nische umgebenden Mauerwerks. Mit Abb. und Schaulinien. *D.*

25) **Vermehrt oder verringert eine Ummantelung eiserner Öfen ihre Heizwirkung.** Von H. Chr. Nußbaum. (Gesundheitsing., Heft 11, 16. März 1918, S. 101.)

Erörterung der Frage, ob eine Ummantelung eiserner Öfen — wobei sich zwischen Ofen und Mantel ein Luftzwischenraum befindet — die Wärmeabgabe erhöht. Verfasser ist der Ansicht, daß dies nicht der Fall ist. In gewissem Maße war dies nur durch künstlich hervorgerufene lebhafte Bewegung der Luft innerhalb des Mantels der Fall. *D.*

26) **Ein neuer Spareinsatz für Küchenherde.** Von A. Marx. (Gesundheitsing., Heft 11, 16. März 1918, S. 102.)

Zu große Rostflächen können mit Schamotte zum Teil abgedeckt werden, damit ihre Größe der günstigsten Wärmeleistung angepaßt werden kann. Die Maschinenfabrik Bremen liefert zu diesem Zweck geeignete Formsteine in verschiedenen Abmessungen. Mit Abb. *D.*

27) **Über die Verwendung von Kochkisten in Großküchen.** Von Hans Kreczy. (Ztschr. d. V. Gas.-Wasserfachm. Öst., Heft 6, 15. März 1918, S. 63.)

Durch Verwendung von Kochkisten bei einer militärischen Hinterlandsformation wurde eine beträchtliche Kohlenersparnis (etwa 50%) erzielt. Beschreibung der Kochkiste. Mit Abb. *D.*

28) **Reichards einfachster Gasofen.** Von Reichard. (Jl. Gasbel., Heft 9, 2. März 1918, S. 99)

Darstellung eines verbesserten Gasofens, der außer zur Beheizung von Räumen auch für Badezwecke Verwendung finden kann. Der mittlere Mantelteil des Ofens ist stark eingezogen. Mit Abb. *D.* [807]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 h, 5. H. 65 257. Nach Art der Schüttelrutschen in der Vorschubrichtung des Brennstoffs und entgegengesetzt dazu hin und her bewegter Feuerungsrost. Chr. Hülsmeyer, Düsseldorf-Grafenberg. 6. 2. 14.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 c, 10. O. 9353. Brenner für industrielle Gasfeuerungen. Emil Opderbeck, Esch a. d. Alzette, Luxemburg; Vertr.: A. Pieper, Pat.-Anw., Essen-Ruhr. 29. 1. 15.

10 a, 1. L. 44 253. Stehender, stetig betriebener Kammerofen zur Herstellung von Koks und Gas. Johann Lütz, Essen-Bredeney, Hollunderweg 28. 21. 6. 16.

26 a, 6. R. 42 039. Gaserzeugungsanlage mit wagerechten Retorten. Riter Conley Manufacturing Company, Leetsdale, Allegheny, Pennsylvania, V. St. A.; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 14. 6. 15.

26 a, 14. R. 41 806. Vorrichtung zur Verriegelung der an entgegengesetzten Enden einer Gasretorte liegenden Türen. Riter Conley Manufacturing Co., Leetsdale, Pennsylv., V. St. A.; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W 8. 13. 3. 15. V. St. Amerika 20. 5. 14.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e, 25. K. 64 273. Koksverlader. Julius Kratz, Dortmund, Knappenbergerstr. 96. 14. 6. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l, 14. C. 26 970. Kolbendichtung für flüssigkeitsgefüllte Wärmeregler. Axel Valdemar Clorius, Frederiksberg, und Odin Thorvald Clorius, Hellerup b. Kopenhagen; Vertr.: Dipl.-Ing. R. Fischer, Pat.-Anw., Berlin SW 47. 29. 9. 17.

42 l, 20. S. 46 810. Vorrichtung zum Messen der Taupunkttemperatur der Luft. Heinrich Siewers, Dortmund, Winterfeldtstr. 30. 21. 6. 17.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 l, 1. G. 44 445. Vorrichtung zur gemeinsamen Reglung der Rauchschieberstellung mehrerer von einer gemeinsamen Pumpe gespeister Dampfkessel. Bernard Gentrup, Halle a. d. S., Kurallee 11. 22. 9. 16.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 e, 6. K. 63 123. Verfahren zum Reinigen von Speisewasservorwärmern u. dgl. von ausgeschiedenen Kesselsteinbildnern durch Ausspülen mit Druckwasser. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg. 13. 10. 16.

14 h, 3. R. 42 523. Verfahren zum Ausgleich von Wärmezufuhr und Wärmeverbrauch in Wärmeverwertungsanlagen mit schwankendem Dampf- oder Kraftverbrauch. Aktiebolaget Vaporackumulator Stockholm, Schweden; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, E. Meißner und Dr.-Ing. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 24. 1. 13.

24 f, 15. J. 18 052. Wassergekühlter Schlackenabstreifer für Wanderrostfeuerungen. Peter Ibach, Düsseldorf-Gerresheim, Sonnbornstr. 27; Vertr. Pat. Anw. A. Pieper, Essen-Ruhr. 21. 12. 16.

13 a, 6. K. 64 240. Stehender Dampfkessel mit an einen oberen Wasser- und Dampfsammler angeschlossenen Fieldröhren. Friedrich Kuers, Berlin-Tegel, Egellsstr. 63. 7. 6. 17.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 b, 10. W. 47 905. Verfahren zur Desoxydation von Flußeisen und Flußstahl. Dr.-Ing. Dr. F. Wüst, Aachen, Ludwigsallee 47. 22. 5. 16.

18 b, 17. R. 45 378. Klein-Konverter. Carl Raapke, Güstrow, Mecklbg. 17. 1. 18.

18 a, 2. F. 37 870. Verfahren zum Betriebe von Drehrohröfen, insbesondere für Erze. Fellner & Ziegler, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 16. 12. 13.

18 a, 17. H. 72 458. Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Gebläsewind durch Chlorkalzium. Ludwig Honigmann, Aachen, Monheims Allee 44. 14. 7. 17.

31 c, 9. R. 45 033. Verfahren zur Herstellung von schmiedbarem Eisenguß. Hans Rolle, Gleiwitz O.-S., Bahnhofstr. 13. 10. 10. 17.

31 c, 12. St. 30 057. Verfahren und Vorrichtung, flüssiges Metall o. dgl. unter explosionsartigem Druck in Formen zu gießen. Dr. Elias Straus, München, Sendlingerstr. 89. 15. 7. 16.

31 c, 13. K. 64 904. Elektrisches Dreh- und Mischgießverfahren. Hermann Kürth, Mühlheim-Ruhr, Hingbergstr. 100. 24. 10. 17.

31 c, 27. F. 42 390. Hilfsvorrichtung für das Entleeren von kippbaren Großgefäßen mit flüssigem Inhalt. Friedrich Fuchs, Krefeld, Drießendorfer Str. 28. 11. 10. 17.

40 a, 34. N. 16 725. Verfahren zur Gewinnung des Zinks aus Zinkpulver. Norsk Elektrisk Metalindustri Aktieselskav, Sundlökken, Norwegen; Vertr.: H. Springmann u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 9. 3. 17. Schweden 8. 4. 16.

40 a, 36. N. 16 728. Vorlage für Öfen zur Gewinnung des Zinks aus Zinkpulver. Norsk Elektrisk Metalindustri Aktieselskav, Sundlökken, Norwegen; Vertr.: H. Springmann u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 10. 3. 17. Schweden 8. 4. 16.

31 a, 2. B. 83 995. Schmelzofen. Basse & Selve, Altena i. W. 11. 6. 17.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

32 a, 34. T. 20 619. Vorrichtung zum mechanischen Eintragen von Glasgegenständen in einen Kühlofen mit Fördersohle. Treuhand-Vereinigung Akt.-Ges. Berlin. 3. 5. 15.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a, 22. A. 29 843. Tragbare Koch- und Heizvorrichtung. Heinrich Ackermann, Berlin, Taborstr. 8. 5. 11. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e. 677 059. Siebrost mit veränderlicher Spaltweite für fahrbare Koksverlademaschinen. Franz Méguin & Co., A.-G. u. Wilhelm Müller, Dillingen, Saar. 19. 1. 18. M. 58 234.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

37 f. 677 160. Feststellvorrichtung für das Gegengewicht von Rauchfangtrichtern. Ludwig Schodder, Herford. 7. 12. 17. Sch. 59 280.

Angewandte Feuerungstechnik.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 b. 677 269. Träger zum Einspannen von Papiernadeln oder Drähten zur Bildung von Windkanälen bei Konverterböden. Edgar Ganz, Berlin-Steglitz, Mommsenstr. 59. 20. 8. 17. G. 40 735.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 b. 677 195. Metallrohr mit fugenlos angestampftem Futter aus feuerfester Masse. Otto Schwartz, Heidelberg, Bergheimer Str. 95. 7. 2. 18. Sch. 59 553.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 b. 676 982. Aufklappbare Aufhängevorrichtung für Gasherde. Therese Richter, geb. Weber, München, Plinganserstr. 57. 25. 1. 18. R. 44 721.

36 a. 677 332. Kochplatte für Füllöfen. Marie Gebhardt, geb. Gebhardt, Wutha. 14. 2. 18. G. 41 326.

36 a. 677 338. Küchenherd mit Sparblecheinsatz. Julius Mahling, Zehlendorf, Wannseebahn, Potsdamer Straße 14. 15. 2. 18. M. 58 361.

36 d. 677 131. Drosselscheibe für Luftleitungen. Hermann Haeberlin, Düsseldorf, Antoniusstr. 5. 8. 2. 18. H. 75 161.

36 c. 677 130. Kohlenbadeofen für Sommer- und Winterfeuerung. Vereinigte Eschebachsche Werke Akt.-Ges., Dresden. 7. 2. 18. V. 14 285.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 676 981. Luftstromregler an Darren. Otto Pietz, Wittenberg, Bez. Halle. 23. 1. 18. P. 29 479.

82 a. 677 346. Elektrisch beheizte Trockenanlage zum Dörren von Obst, Gemüse und sonstigen landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Rudolf Terhaerst, Nürnberg, Sandreuthstr. 17. 4. 9. 16. T. 18 690. [808]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. MAI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 15

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe. Vierteljahrsbericht. Von Dipl.-Ing. Pradel. Mit 7 Abbildungen 141

Umschau: Über neuere Unglücksfälle beim Betriebe zentraler Feuerungsanlagen. — Die Brennstoffrage in Schweden und die schwedischen Kohlenfelder auf Spitzbergen. (Mit eine Karte.) — Thermoelektrische Pyrometer ohne Platin. — Kettenvorhang als Hitzeschutz. — Der Martinofen im Stahlgußbetrieb. — Die Verwendung von Steinkohlengas als Motorbrennstoff. — Azetylen als Heizstoff 144

Bücherbesprechungen 146

Zeitschriftenschau 147

Patent- und Gebrauchsmusterliste 148

Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe.

Vierteljahrsbericht.

Von Dipl.-Ing. Pradel.

Mit 7 Abbildungen.

Von Gesamtfeuerungsanlagen sind zunächst zwei neue Ausbildungen von Füll- oder Füllschachtfeuerungen zu nennen, wie sie besonders bei Heizkesseln Anwendung finden. Bislang wurden solche Füllschachtkessel in Gestalt von Gliederkesseln aus gußeisernen Gliedern zusammengebaut, deren jedes einen Teil des Füll-Brenn-Aschenfallraumes, des Rostes und der Heizzüge bzw. Heizfläche bildete. Wenn es gelingt, das Gußeisen durch Schmiedeeisen zu ersetzen, ohne Wesentliches an der Form der Kessel zu ändern, so könnte man im Dampfdruck entsprechend höher gehen und hätte dann einen für Dauerbrand geeigneten Dampfkessel. Das ist aber nicht ohne weiteres möglich, denn je sklavischer man sich an die übliche Form der Gußglieder hält, um so stärker ist die Beanspruchung der Bleche bei der Bearbeitung und um so ungünstiger ihr Widerstand gegen Formänderung. Am meisten Aussicht hat daher die Konstruktion, welche bei einfachster Form der Glieder deren hohe Beständigkeit verbürgt. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet verdient der neue schmiedeeiserne Gliederkessel (D. R. P. 302100) von W. Lange in Dortmund Beachtung. Verwandt werden kastenförmige Glieder aus Schmiedeeisen, die mit Einbuchtungen auf den Längsseiten versehen und durch Rohrleitungen miteinander verbunden sind, wie Abb. 1 im Schaubild zeigt.

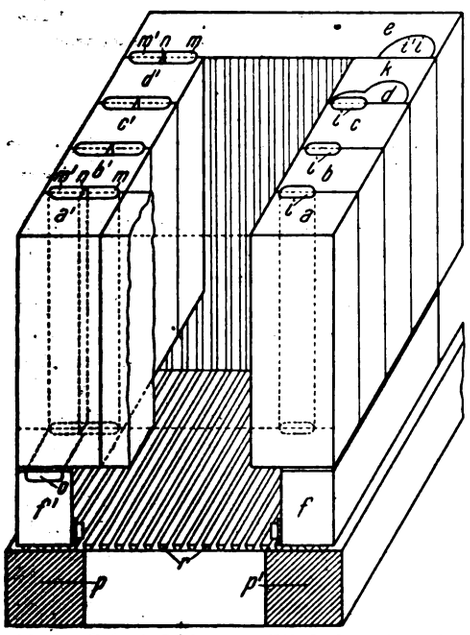


Abb. 1. Schmiedeeiserner Gliederkessel nach W. Lange.

Der Aufbau des Kessels geschieht folgendermaßen: Seitlich des Rostes *r* werden zwei Glieder nach Ausführung *f* oder *f'* wagerecht auf die gemauerten Sockel *p*, *p'* verlegt, alsdann die senkrechten Glieder nach Ausführung *a*, *b*, *c* . . . so aufgestellt, daß ihre Grundflächen über den Rost vorspringen und die zwischen den senkrechten Gliedern gebildeten Heizkanäle *i* bzw. *m* und *m'* ganz oder zur Hälfte in den über den Rost vorspringenden Grundflächen münden.

Die Mauersockel sind nach innen und außen überstehend, um innen als Auflage für den Rost *r* zu dienen und außen für den Blechmantel des Kessels. Es kann auch ein wassergekühlter Rost an die wagerechten Glieder *f* oder *f'* angeschlossen werden. Für den Abzug ist in Abb. 1 rechtsseitig und linksseitig je eine besondere Ausführung dargestellt. Rechtsseitig wird das wagerechte Glied *f* ohne Einbuchtung benutzt und reicht nur bis an das Endglied *e*. Letzteres ist an beiden Rostflächen mit Rillen versehen, so daß zwischen ihm und den senkrechten Gliedern *d* bzw. *d'* Heizkanäle *i'* entstehen. Die Kanäle *i'* führen die durch die Kanäle *i* zwischen den Gliedern aufsteigenden und unter dem Lenkblech *k* gesammelten Heizgase nach abwärts zum Abzug.

Linksseitig ist das wagerechte Glied *f'* mit Einbuchtung benutzt. Die Einbuchtung *o* dient als Sammelkanal nach dem Abzug. Die senkrechten Heizkanäle zwischen den Gliedern sind hier durch eine senkrechte Wand *n* in die vom Rost aufsteigenden Kanäle *m* und die nach dem Sammelkanal *m'* hinabfallenden Kanäle *m'* unterteilt. Die Trennwand ist nicht ganz bis oben durchgeführt, so daß der gesamte Heizkanal oben durch einen Deckel so abgeschlossen wird, daß die Kanäle *m* und *m'* unter ihm miteinander in Verbindung stehen.

Wenn nun auch schmiedeeiserne Gliederkessel fraglos mit höherem Drucke betrieben werden können als gußeiserne, so tritt bei ihrer Verwendung als Heizkessel zur Erzeugung von Warmwasser und Niederdruckdampf einmal in den langen Betriebspausen im Sommer leicht eine starke Rostung ein, andererseits ist das Schmiedeeisen im Betriebe an den Stellen, wo der Kessel von den stark abgekühlten Verbrennungsgasen bespült wird, besonders in dem hintersten Teile der Zugkanäle, Säuren oder der Rostbildung gegenüber bedeutend weniger widerstandsfähig als Gußeisen. Diesen Nachteil will der bekannte dänische Heizkesselkonstrukteur Jens Lange in Hellerup, Dänemark, dadurch abhelfen (D. R. P. 300 434), daß die Glieder als eine Verbindung von Gußeisen und Schmiedeeisen, Stahl oder einem anderen festen und elastischen Baustoff ausgeführt sind. Das geschieht so, daß der Teil der Glieder, der mit dem Feuer in Berührung kommt, aus Schmiedeeisen, während der von abgekühlten Gasen bestrichene Gliederteil aus Gußeisen besteht. Abb. 2 zeigt

Digitized by Google

einen senkrechten Schnitt durch einen solchen Kessel, bei dem die inneren und die äußeren Glieder je für sich in Reihen vereinigt sind. Es ist natürlich auch möglich, die schmiedeeisernen Teile ganz oder auch nur einseitig, oben oder unten an die gußeisernen Gliederteile anzuschließen.

In Abb. 2 sind die Gußeisenglieder *a* üblicher Bauart oben und unten an die Sammelrohre *b* und *c* angeschlossen. Zwischen ihnen, dem Feuer zugekehrt, sind zwei Reihen von Schmiedeeisenrohren *d* vorgesehen, die an die Sammelrohre *e* und *f* angeschlossen sind. Die vier unteren Sammelrohre *c* und *f* sind mit einem Zulaufrohr für Wasser verbunden, während die vier oberen Rohre *b* und *e* mit dem Dampf- oder Warmwasserrohr in Verbindung stehen. Die Rohre *e* und *f* können als kurze Rohrstutzen, welche am Ende der senkrechten Rohre *d* angebracht und auf übliche Weise mittels eines durchgehenden Bolzens *g* vereinigt sind, oder als volle Rohre, an welche die Rohre *d* geschweißt sind, ausgeführt werden.

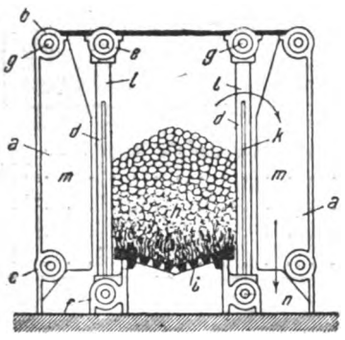


Abb. 2. Heizkessel nach J. Lange aus Guß- und Schmiedeeisen.

Der Feuerraum *h* wird unten vom Rost *i* und beiderseits von den Rohren *d* begrenzt. Letztere tragen Leisten oder Rippen *k*, die den Zwischenraum zwischen den Rohren *d* bis zu einer gewissen Höhe abschließen und darüber Durchtrittsöffnungen *l* für die Heizgase nach den Heizkanälen *m* lassen, die unten in die Sammelkanäle *n* münden. Die Kanäle *m* werden von den gußeisernen Gliedteilen und deren Außenrippen umschlossen. Der Füllraum ist durch einen Fülldeckel, die seitlichen Heizkanäle *m* sind durch Putzdeckel abgedeckt.

Bei Herden, besonders solchen mit eingebauten Heizkesseln, ist das Bedürfnis vorhanden, den Rost in der Höhe zu verstellen, um dem Wärmebedürfnis des Heizkessels und der Kochplatten gerecht zu werden. In der Regel findet die Verstellung des Rostes so statt, daß er nicht nur in der Höhe, sondern auch in der Längsrichtung verschoben wird. Eine von Rossa Pivoda geb. Postrihar in Prag angegebene Neuerung (D. R. P. 302 021) an solchen Herden bezweckt, die beim Verstellen des Rostes zuströmende schädliche Seitenluft abzuhalten. Das geschieht entweder durch eine biegsame Wand (Jalousie), die beim Heben des Rostes von diesem über die frei werdende Rahmenöffnung gezogen wird, oder durch die in Abb. 3 schematisch dargestellte Einrichtung.

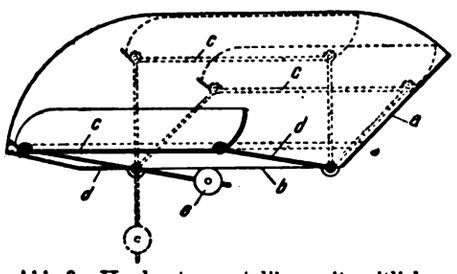


Abb. 3. Herdrost, verstellbar mit seitlichem Luftabschluß.

Der Rostträger des Feuerungsraumes trägt einen kastenförmigen Rahmen *a*, der im Boden eine Öffnung *b* besitzt, durch die allein Verbrennungsluft zum Roste *c* gelangen kann. Um das Zuströmen schädlicher Luft in den Verbrennungsraum neben dem Rost vorbei zu verhindern, ist der Rost an den Rahmen *a* mittels der Platten *d* angelenkt, die bis an die Seitenwände des Rahmens dicht heranreichen, d. h. zwischen diesen dicht geführt sind. Auf diese Weise wird in jeder Rostlage von den Stützplatten *d* und den Rahmenseitenwänden eine Art Verbrennungsluftkanal zum Rost *c* gebildet. Ein Gewicht *e* gleicht das Gewicht der beweglichen Rostteile aus.

Bei der Beheizung von Dampfkesseln mit festen Brennstoffen ist einmal die Brennstoffaufgabe entsprechend dem Dampfverbrauch, d. h. dem Dampfdruck im Kessel, der davon abhängt, einzuregeln, zum anderen ist dabei der Zustand des Feuers zu berücksichtigen. Dieser wechselt mit dem Zuge und der Zusammensetzung der Rauch- und Abgase. Eine wirtschaftliche Verbrennungsregelung wird daher nicht nur auf den Dampfverbrauch — Quantitätsregelung —, sondern auch auf den Zustand des Feuers — Qualitätsregelung — ansprechen müssen.

Ein Regler, der beiden Forderungen gerecht wird, ist von F. Helm und Dipl.-Ing. R. Kaesbohrer in Augsburg angegeben worden (D. R. P. 300 977). Abb. 4 zeigt seine Bauart schematisch. Die auf die Schwankungen des Dampfdruckes ansprechende Vorrichtung, Sensibilisator, besteht aus einer im Gehäuse *a* eingespannten Membran, auf deren oberer Seite der durch eine mit Kondenswasser gefüllte Rohrleitung eintretende Dampfdruck wirkt, während der Gegendruck auf der Unterseite durch eine im Windkessel *b* eingeschlossene Luftmenge gegeben ist. Die infolge der Dampfdruckschwankungen eintretenden Bewegungen der Membran werden durch eine Stange *c* nach außen übertragen. Stange *c* trägt einen Arm *d*, der mit zwei Kontaktschrauben e^1, e^2 in Berührung kommen kann, wodurch der Motor eines Hubwerkes *f* im einen oder anderen Drehsinn in Bewegung gesetzt wird. Das Hubwerk wirkt auf einen Hebel *g* ein, an dem ein Zugseil *h*, h^2 zur Bewegung des Rauchschiebers *i* sowie ein Seil oder eine Zugstange h^1 zur Verstellung des Regulieranlassers *k* eines den Rostbeschicker oder Wanderrost und Unterwindventilator antreibenden Elektromotors angreift. Ein weiteres Zugseil h^2 dient zur Rückführung des Kontakthebels *e* in die jeweilige Ruhestellung.

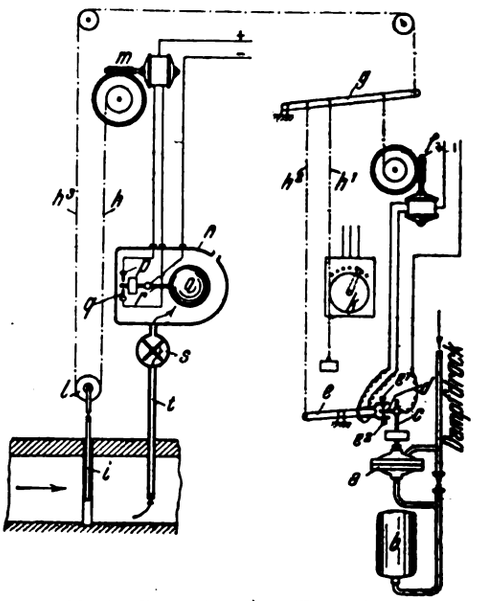


Abb. 4. Zugregler nach Kaesbohrer.

Das ist die im wesentlichen bekannte Einrichtung zur Quantitätsregelung, d. h. Regelung der Zugstärke und Feuerstärke, entsprechend dem Dampfverbrauch. Um nun die Stellung des Rauchschiebers zugleich auch von der Rauchgaszusammensetzung abhängig zu machen, ist das zum Rauchschieber führende Seil unter einer losen, den Rauchschieber tragenden Rolle *l* durchgeführt und zu einem zweiten Hubwerk *m* geleitet. Die Hubwerke *f* und *m* sind mit Schneckenantrieb ausgeführt und besitzen daher Selbsthemmung. Die Rauchschieberbewegung kann durch das Hubwerk *f* und *m* erfolgen. Die Steuerung des letzteren erfolgt durch den auf die Rauchgaszusammensetzung bzw. Rauchgasdichte ansprechenden Regler *n*, der im wesentlichen aus einer Rauchgaswage mit einem Verdrängungskörper *o* besteht, wie solche zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes gebräuchlich sind. Mittels einer kleinen Pumpe *s* wird dem Regler *n* ständig eine geringe Menge Rauchgas zugeführt, das dem Rauchabzug durch Rohr *t* entnommen wird. Der Wagebalken *r* bildet je nach dem jeweiligen Kohlensäuregehalt entweder mit der oberen oder unteren Kontaktschraube *p* oder *q* Kontakt, wodurch das Hubwerk *n* im einen oder anderen Sinne anläuft. Durch entsprechendes Einstellen der Kontaktschrauben *p* und *q* kann erreicht werden, daß das Hubwerk *m* den Schieber *i* unterhalb eines bestimmten CO_2-Gehaltes schließt, oberhalb desselben aber öffnet. Haben die Rauchgase den eingestellten CO_2-Gehalt, z. B. 14%, so findet keine Beeinflussung des Rauchschiebers statt.

Die Verstellung des Rauchschiebers entsprechend der

Digitized by Google

Quantitäts- und Qualitätsregelung erfolgt gleichzeitig, dabei kann der von der Rauchgaswage erteilte Impuls den Impuls der Membran verstärken oder abschwächen, je nach dem Zustande des Feuers. Anstatt mit dem Rauchschieber, könnte der Regler z. B. bei Unterwindfeuerungen mit der in die Windzuleitung eingebauten Drosselklappe verbunden sein. Die Anordnung hat den Vorzug, daß durch Schadhaftwerden des einen Teiles der Regelung der andere Teil nicht gestört wird, da mittels der losen Rolle l der Rauchschieber i ebensogut von Strang h als auch von Strang h^3 verstellbar ist.

Bei den modernen Hochleistungskesseln wird in vielen Fällen, insbesondere bei minderwertigen Brennstoffen, die Leistung der Kessel durch die zulässige Größenfläche des Rostes bestimmt. Auch bei den besonders leistungsfähigen Ketten- oder Wanderrosten kann man über eine bestimmte Länge und Breite nicht hinausgehen. Um nun bei minderwertigem Brennstoff auf der gegebenen Rostfläche in der Zeiteinheit möglichst viel Brennstoff verbrennen zu können, ist es notwendig, die Schüttung so hoch wie möglich zu wählen. Nach einer Neuerung (D. R. P. 302 002) von J. Wildt in Teplitz-Schönau, Böhmen, werden nun bei Wanderrosten für die bei hoher Brennstoffschicht unentbehrliche Zuführung von Druckluft unmittelbar oberhalb der Rostfläche eine Anzahl festliegender gelochter Rohre eingebaut, die sich nur über den vorderen Teil der Rostfläche erstrecken. Diese Rohre liegen also in der Brennstoffschicht und werden von dem Brennstoff überdeckt. Die den Rohren zugeführte Druckluft erfüllt einen doppelten Zweck: einmal soll sie die hohe Brennstoffschicht lockern, und zweitens bildet sie die für die Ver- und Entgasung des Brennstoffes erforderliche Oberluft.

Die noch fehlende Verbrennungsluft wird in üblicher Weise durch den Rost hindurch mittels natürlichen oder künstlichen Zuges zugeführt. In der Vergasungs- und Hauptverbrennungskammer wird somit, wie es für eine gute Verbrennung erforderlich ist, eine größere Luftmenge zugeführt als dem übrigen Teile des Rostes. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß trotz der wesentlich erhöhten Brennstoffschicht und der dementsprechend erhöhten Leistungsfähigkeit des Rostes auch bei schlechtem Brennstoff eine rauchlose Verbrennung erzielt werden kann.

Abb. 5 stellt einen senkrechten Schnitt durch einen so ausgerüsteten Wanderrost dar. a sind die der Rostbewegungsrichtung parallel nebeneinander gelegten Rohre, die am Ende geschlossen sind und am Umfange Löcher b besitzen, durch welche die Druckluft austritt. Die Rohre a sind untereinander durch das als Speiserohr dienende Querstück c verbunden, welches an die Windleitung angeschlossen ist. Querstück c ist an den feststehenden Seitenteilen des Rostes befestigt, und zwar kann die Einrichtung so getroffen werden, daß die Rohre c sich in der Bewegungsrichtung des Rostes weiter vor- oder zurückschieben lassen, je nachdem die Belastung des Rostes dies erfordert. Die Löcher am Umfange der Rohre sind so verteilt, daß die Luft den Brennstoff in verschiedenen Richtungen durchdringt. Die Größe der Löcher und ihre Entfernung voneinander werden zweckmäßig in den einzelnen Zonen des Rostes (Entgasungs-, Verbrennungszone) entsprechend dem dort herrschenden Luftbedarfe verschieden groß ausgeführt. Da die Rohre festliegen, der Rost und mit ihm der Brennstoff aber sich fortbewegt, so gelangen immer neue Brennstoffteile vor die Löcher in den Rohren. Um die Zufuhr der Druckluft auch in der Breite des Rostes abstufen zu können, sind einstellbare Ventile d vorgesehen, durch welche Druck und Menge der in jedes einzelne Rohr a eingeführten Druckluft beliebig geregelt werden kann.

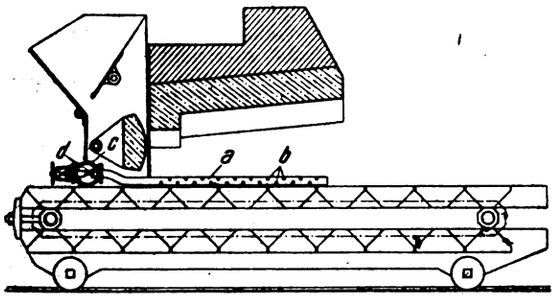


Abb. 5. Wanderrost nach J. Wildt.

Bei Kokswanderrosten mit Vorrost ist zwischen dem oberen Teile des Vorrostes und dem Verbrennungsraum ein Kanal angeordnet, durch welchen die im Vorrostraum entstehenden Gase in die Feuerung gesaugt werden, und an welchen außerdem ein besonderer Kanal für die Zusatzluft anschließt. Ferner ist bei solchen Kokswanderrosten in der Regel ein feststehender gekühlter Balken vorgesehen, durch den die Höhe der in die Feuerung gelangenden Koksschicht bestimmt wird. Bei diesem Balken ist der Abstand von der Rostoberfläche an den Seiten erheblich höher als in der Mitte, so daß die Schichthöhe an den Seiten entsprechend größer wird.

Eine solche Feuerung ist nicht ohne weiteres für die Verheizung von Steinkohlen, wie sie bei Wanderrosten sonst üblich ist, geeignet. Damit bei einem so ausgebildeten Wanderroste ohne Umbauten oder Stillsetzung des Rostes von Koks auf Kohlen übergegangen werden kann, ist nach D. R. P. 302 043 von E. Billig in Gummersbach, Rhld., hinter dem Balken, der die Schichthöhe für den Koksrost bestimmt, ein üblicher Brennstoffschieber eingebaut, der während des Koksrostbetriebes hochgezogen ist und den Kanal für die Oberluft freigibt, während er bei Kohlenbetrieb heruntergelassen wird, die Schichthöhe der Kohlen regelt und außerdem den Kanal für die Oberluft abschließt.

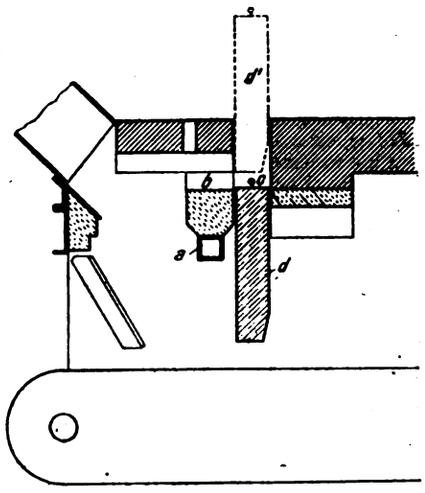


Abb. 6. Kokswanderrost nach E. Billig.

Wie Abb. 6 erkennen läßt, ist a der Balken, der die Schichthöhe für die Koksfeuerung bestimmt, b ist der Kanal, der für die Zuführung der Gase aus dem Vorrostraum und der Zusatzluft in die Feuerung dient. Dieser Kanal setzt sich in dem Kanal c fort, in dem gleichzeitig der die Kohlenschicht-

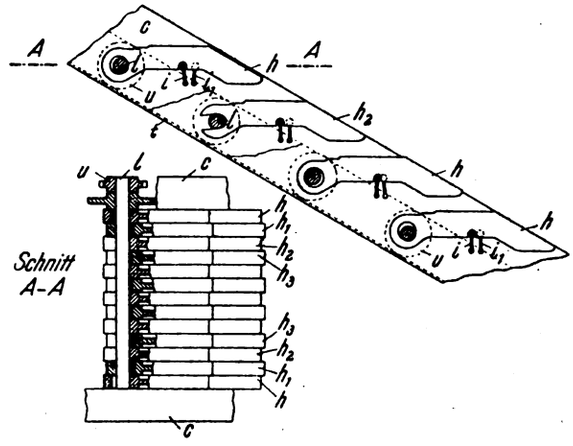


Abb. 7. Treppenrost nach A. Hoffmann.

höhe regelnde Schieber d gleitet. Letzterer ist in seiner für Kohlenfeuerung bestimmten unteren Stellung gezeichnet, seine Stellung bei Koksfeuer ist punktiert angedeutet — d^1.

Treppenroste werden zur Verheizung minderwertiger Brennstoffe jetzt mit hin und her bewegten Roststufen ausgeführt, das bezweckt ein selbsttätiges und störungsfreies Entaschen der Roststufen. Bei dem Treppenrost (D. R. P.

Digitized by Google

297 838) von A. Hofmann in Duisburg wird das dadurch erreicht, daß dem auf den Roststufen lagernden Brennstoff durch Bewegung der nebeneinander gereihten Roststäbe gegeneinander mittels exzentrischer Ausbildung der Stabenden eine Wagerechtwanderung erteilt wird. Diese Ausbildungsform ist verhältnismäßig teuer, da jedes Stabende Bearbeitung erfordert. Nach D. R. P. 298 792 wird der gleiche Zweck durch einfachere Mittel erreicht. Abb. 7 zeigt die Neuerung in Seitenansicht und Schnitt *A A*. Es erhalten nur einzelne Stäbe, und zwar die Endpaare h und h_1 durch exzentrische Ausbildung der Stabenden eine Längsbewegung gegeneinander. Diese Stäbe stützen sich am anderen Ende auf je einen in den Seitenwangen c beweglich gelagerten Querträger i und i_1 derart, daß letztere an der Bewegung der Roststäbe h und h_1 teilnehmen. Die Mittelroststäbe h_2, h_3 sind mit ihrem einen Ende gabelförmig auf der Welle l, am anderen Ende auf den Querträgern i, i_1 gelagert. Diese besitzen gegenseitig versetzte Ausnehmungen, in denen die entgegengesetzt bewegten Roststäbe nebeneinander frei gehen.

Bei der Drehung der Kettenräder u durch die endlose Kette t überträgt sich die Bewegung auf die Exzenterwelle l, von dieser auf die Roststabpaare h, h_1, von diesen auf die Querträger i, i_1 und diese erteilen den Mittelstäben h_2, h_3 die gewünschte Schüttelbewegung. [782]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Über neuere Unglücksfälle beim Betriebe zentraler Feuerungsanlagen. Von Dr. Alex. Marx. Eine Gefahrenquelle bei Heizkesseln ist die obere Beschickung. Die Beschickungsöffnungen müßten Schüttlochaufsätze von mindestens 80 cm Höhe erhalten, dann wäre die Gefahr, hineinzustürzen, vollständig beseitigt. Weiter wird aber auch ein etwaiger Gasaustritt für die Bedienung weit weniger gefährlich, als wenn die Schüttöffnung auf der Kesseldecke liegt. Im letzteren Falle verbreitet sich nämlich der Gasstrom mit seinen etwaigen schädlichen Wirkungen auf die Bedienung von der Kesseldecke aus trichterförmig nach allen Seiten, durch den Aufsatz aber wird er zur Decke geleitet.

Eine weitere Gefahrenquelle ist der Rauchschieber. Niemals sollte sein Stellwerk hinter, sondern immer vorn am Kessel angebracht sein. Auch die durch Verfügung vom 14. Januar 1914 über Warmwasser-Versorgungsanlagen mit Koksfüllfeuerung für Berlin erlassene Vorschrift, daß die Rauchklappe eine Öffnung von mindestens 2000 qmm haben muß, ist kein Allheilmittel dagegen. Es kommen nämlich für derartige Anlagen fast nur Kessel ohne Rauchzüge von etwa 05,—4,0 qm Heizfläche in Frage. Die zugehörigen Rauchrohre haben eine Weite von etwa 125, 150, 175, 200 und 225 mm. Eine Öffnung von 2000 qmm entspricht daher der Reihe nach etwa 16, 11, 8, 6 und 5 v. H. der Gesamtfläche des Rauchschiebers. Bei der ersten Klappe wird eine nennenswerte Regelung vollkommen ausgeschlossen, die Klappe ist völlig überflüssig, weil zu wenig Fläche stehengeblieben ist; die letzte Klappe aber wird einen schädlichen Rückstau von Gasen kaum vermeiden können. Man müßte daher schon den Durchmesser einer solchen Schutzöffnung der Rauchklappe zum mindesten in ein bestimmtes Verhältnis zum Durchmesser des Rauchrohres bringen. Ja, man müßte sogar so weit gehen, diese Öffnung noch veränderlich mit der Jahreszeit herzustellen.

Das sicherste wäre es, die Regelung des Zuges mittels Rauchschieber oder Rauchklappe überhaupt zu verbieten und den Zug nur durch Einstellung der Luftklappe regeln zu lassen.

Als Schutz gegen Verbrennung stellt Verfasser daher folgende vier Forderungen auf:

1. Bei Beschickung von oben ist oberhalb der Kesseldecke mindestens 1,80 m Kopfhöhe zu verlangen.
2. Bei Beschickung von oben sind Schüttlochaufsätze von mindestens 80 cm Höhe erforderlich.
3. Jede Absperrvorrichtung hinter der Feuerung ist zu vermeiden, die Regelung der Feuerung ist in die Zuluft zu verlegen.
4. Falls man aber Rauchschieber anordnet, sind wenigstens die Hauptrauchschieber zu vermeiden.

Zum Kapitel „Verbrühung" fordert Verfasser, daß zunächst die Ausdehnung durch die Wärme bei allen Anlagen sorgfältig zu beachten ist, ferner ist bei stark beanspruchten Anlagen auch das entsprechende Material für die einzelnen Teile der Anlage zu wählen, dann hat das Anlassen einer Dampfleitung möglichst langsam zu geschehen, schon Bruchteile des ersten Ganges eines Absperrventils genügen zunächst vollkommen; schließlich sind Aussteigeschächte notwendig, können aber meistens ein Unglück weder verhüten noch auch nur mildern.

Bezüglich der Kesselexplosionen bei Warmwasser-Versorgungsanlagen wird zusammenfassend ausgeführt:

1. Für Warmwasseranlagen sind genaue behördliche Vorschriften über Bau und Betrieb unerläßlich.
2. Es muß danach gestrebt werden, fachunkundige Unternehmer für alle diese Anlagen auszuschalten, sei es, daß man die Befolgung der genannten Vorschriften durch sachkundige und zuverlässige Beamte überwachen läßt, sei es, daß man eine öffentliche Liste über die als zuverlässig geltenden Unternehmer führen läßt.
3. Heizwasser und Zapfwasser sind stets vollkommen voneinander zu trennen.
4. Für das Heizwasser ist ein Ausdehnungsgefäß notwendig.
5. Zwischen Kessel und Ausdehnungsgefäß ist eine Ausdehnungs- und eine Überkochleitung von je mindestens 25 mm lichter Weite anzuordnen.
6. Irgendwelche Absperrvorrichtungen dürfen zwischen Kessel und Ausdehnungsgefäß nicht angebracht werden.
7. In jedem Falle ist an deutlich sichtbarer Stelle des Kesselraumes eine Betriebsanweisung anzubringen, welche die Bedienung der wichtigsten Teile der Anlage enthalten muß.
8. Irgendwelche Verbindung mit einer gleichzeitig vorhandenen Heizungsanlage ist unzulässig.
9. Druck- und Saugventile sind zu vermeiden.
10. Alle Teile des Heizsystems müssen innerhalb des Heizraumes untergebracht und dauernd zugänglich sein.
11. Rückschlagventile in irgendwelchen Teilen der Anlage sind unzulässig. Rückfluß in die Straßenleitung kann durch ein Heberohr vermieden werden.

(Gesundheitsing. 1917, Nr. 13, S. 121—128.)

Dipl.-Ing. Pradel. [718 c]

Die Brennstofffrage in Schweden und die schwedischen Kohlenfelder auf Spitzbergen. Infolge des Feldzuges ist die Frage der Brennstoffbeschaffung brennend geworden. Da Schweden nur untergeordnete Vorkommen von Steinkohle in seinem südlichsten Teile besitzt, war es hinsichtlich der mineralischen Brennstoffe fast ganz auf das Ausland angewiesen. Die nachfolgende Übersicht zeigt die Einfuhrziffern von 1911—1916.

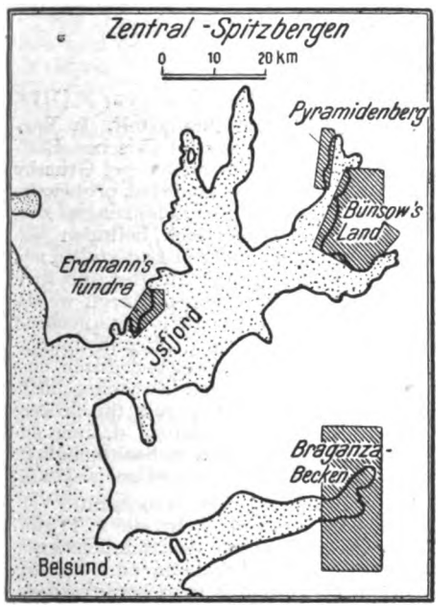
	1911	1912	1913	1914	1915	1916
Steinkohle in t . . .	3 964 870	4 298 719	4 878 854	4 626 982	3 836 097	1 295 047
Koks in t	322 776	479 821	495 866	449 576	1 223 784	291 513
Insgesamt t	4 287 646	4 778 540	5 374 720	5 076 508	5 059 881	1 586 560

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß Schweden seinen durchschnittlichen Bedarf von ungefähr 4 900 000 t Steinkohle und 500 000 t Koks im Jahre 1916 bei weitem nicht hat einführen können, eine Tatsache, die noch weitere Schwierigkeiten bereiten dürfte, da die Versorgung, die bisher England hauptsächlich oblag, immer fraglicher geworden ist. Wohl besitzt Schweden in der Schonensteinkohle einen einheimischen Brennstoff, der aber noch nicht genügend ausgenutzt wird. Diese Kohle zerfällt nämlich an der Luft rasch und leicht zu Staub, läßt sich aber nach dem Pulverisieren mit einzuführendem Petroleumpech gemischt zu Briketts verpressen, die sich an freier Luft 4—5 Jahre halten. Jährlich werden etwa 25—30 000 t hergestellt und hierzu für etwa 30 000 Kr. Petroleumpech aus dem Auslande eingeführt. Der Preis dieser Briketts stellt sich auf 1½ bis 2 Kr. je Tonne höher als die englische Steinkohle. Unter diesen Umständen wurde in Schweden eine Kommission eingesetzt, um zu untersuchen, wie Brennstoff gespart werden kann. Außer der Verbreitung eines Flugblattes zur Erzielung größtmöglicher Sparsamkeit an Haushaltungen und Industrien wurden in Stockholm und Göteburg Heizerkurse eingerichtet, in denen 81 Maschinenführer und Heizer im sparsamen Feuern unterrichtet wurden, und die Förderung an einheimischer Steinkohle auf 100 000 t gebracht, mithin verdoppelt. Immerhin reicht diese Vermehrung nicht zur Deckung des Einfuhrausfalles aus. In den schwedischen Kohlenfeldern Spitzbergens, die nachher noch eingehender gewürdigt werden, wurden durch die verschiedenen Gesellschaften im Sommer 1916 bei ruhender Förderung nur Untersuchungs- und Organisationsarbeiten durchgeführt. Man rechnet dort mit einer jährlichen Förderung von etwa 70 000 t. Im allgemeinen steht die schwedische Steinkohle der eingeführten an Güte nach. Sie wird in Klassen I, II und III eingeteilt, von diesen aber nur Sorte I und teilweise auch II auf den Markt gebracht, der Rest für den Eigenbedarf der Werke verbraucht. Die besseren, den eingeführten schottischen ganz gleichwertigen Kohlen können in Dampfkesselanlagen mit den gewöhnlichen Feuerungen und Rosten Verwendung finden und werden im südlichen Schweden allgemein angewendet. Die Staatsbahnen allein verwenden jährlich eine Menge von 50 000 t, während die hohen Eisenbahnfrachten ihre Anwendung in Mittel- und Nordschweden zu sehr verteuern. Da die Gesamtjahresproduktion an Kohle mit 450 000 t (1916) nur etwa $^1/_{10}$ der eingeführten Mengen beträgt, die Einfuhr aber immer schwieriger sich gestaltet, so wurden vom Reichstage 1916 140 000 Kr. für Tiefbohrungen nach Steinkohlen in verschiedenen Teilen Schonens bewilligt.

Digitized by Google

Die erwähnte Förderung, die man aus den Spitzbergen-Feldern erwarten kann, reicht zur Deckung von Schwedens Brennstoffbedarf bei weitem nicht aus, indessen hat De Geer aus seinen Untersuchungen gefolgert, daß diese Vorkommen so viel Kohle zu liefern vermögen, daß die Brennstoffversorgung der schwedischen Industrie auf Jahrhunderte hinaus gesichert ist. Da auch Probeheizungen die Gleichwertigkeit mit bester englischer Kohle erwiesen haben, so erscheinen diese Spitzbergenfelder berufen, in absehbarer Zeit einen großen Teil des schwedischen Brennstoffbedarfes zu decken.

Auf Spitzbergen besitzt die Aktiengesellschaft Isfjorden-Belsund vier, sämtlich an Fjorden an der mittleren Westküste der Insel gelegene Kohlenfelder, den Braganzadistrikt, Erdmanns Tundra, Pyramidenberg und Bünsows Land, von denen drei an der nördlichen Seite im Isfjord, der Braganzadistrikt indessen an einer Bucht gleichen Namens im innersten Abschnitt eines Fjordes liegen. Dr. B. Högbom berechnete den vorhandenen Kohlenreichtum der verschiedenen Felder, außer Erdmanns Tundra, wo weniger und schlechtere Kohlen auftreten, zu insgesamt 3700 Mill. t, er berücksichtigte hierbei aber nur ein Gebiet von 10 km landeinwärts von der Küste.



Die Kohlenfelder auf Zentral-Spitzbergen.

Am leichtesten abschätzbar ist der Braganzadistrikt, wo das tertiäre Kohlenflöz fast ungestört nahezu horizontal in 1 m und mehr Mächtigkeit und reiner Beschaffenheit abgelagert ist. Die gesamte Menge im Distrikt wurde auf 340 Mill. t berechnet, von denen der Hauptanteil mit 305 Mill. t auf den Siljevalchsberg entfällt und 35 Mill. Tonnen auf den Torellsberg, wo sich das Flöz auf 28 km in Mächtigkeit von 0,97 m erstreckt. Nicht berücksichtigt wurde der südliche Gebietsteil mit 150 qkm Erstreckung südlich des Van Mijins Berges.

Am Pyramidenberg ist bisher im Culm eine gesamte Kohlenmächtigkeit von mehr als 15 m nachgewiesen worden, an der mehrere Flöze in Mächtigkeiten bis zu 2 m beteiligt sind. Mehr als $^2/_3$ der Flöze bestehen aus guter Kohle. Rechnet man mit einer Mächtigkeit von nur 7 m abbauwürdiger Kohle auf einer Fläche von 39 qkm, so entfällt auf das Pyramidenbergfeld ein Kohlenvorrat von 360 Mill. t.

Da die kohlenführenden Lager im Bünsowslandfelde nicht offen zutage liegen, sondern in Höhe des Meeresspiegels und darunter liegen, müßten für eingehendere Untersuchungen Tiefbohrungen oder Schachtabteufungen ausgeführt werden, Mittel, die der Untersuchungskommission nicht zur Verfügung standen. Da aber die kohlenführende Formation wenig von der des Pyramidenbergfeldes abweicht, wurden für die Beurteilung vorläufig die Zahlen des letztgenannten Feldes eingestellt und aus 302 qkm Ausdehnung und 7 m abbauwürdiger Kohlenmächtigkeit ein Vorrat von rund 3000 Mill. t errechnet.

Das im Felde Erdmanns Tundra freigelegte Kohlenflöz von 0,94 m Mächtigkeit zeigt eine schlechtere Kohle als die übrigen Felder in geringerer Menge. Daher wurden eingehendere Untersuchungen in den letzten Jahren nicht mehr ausgeführt.

Die tertiären Braganzakohlen sind am besten bekannt, da sie bereits in Dampfkraftmaschinen, als Bunkerkohlen, Lokomotivkohlen und beim Hausbrand im nördlichen Norwegen verwandt werden. Sie sind glänzend schwarz mit unregelmäßig kubischen Spaltflächen und zerfallen leicht in Kleinkohle und Kohlenstaub, eine Eigenschaft, der große Bedeutung deshalb nicht zukommt, da die Kohle bei der Verfeuerung zusammenbackt und nicht durch den Rost fällt. Der niedrige Aschegehalt steigt selten über 3% und die Asche besteht aus einem feinen Mehl, das am Roste festzusintern keine Neigung hat. Die Wärmewirkung ist hoch und schwankt bei Rohkohle zwischen 6804 und 7950 WE. und bei Kohle, bei 100° getrocknet, zwischen 7560 und 8290 WE. Der Koks ist für metallurgische Zwecke unbrauchbar, da er nicht fest genug ist.

Etwas weniger wertvoll sind die Culmkohlen, von denen sich zwei verschiedene Sorten vorfinden. Die in den bisher erschlossenen Lagern überwiegend vorherrschende Kohle ist eine magere graue „Splintkohle" der amerikanischen „slate-coal" entsprechende schiefrige Sorte, die ebenso wie die vorgenannten Tertiärkohlen eine pulverförmige nicht schlackende Asche bildet, große Festigkeit besitzt, mit langer, leuchtender Flamme brennt und in großen parallelepipedischen Blöcken spaltet. Auch diese Kohle liefert keinen für metallurgische Zwecke verwendbaren Koks, doch ist sie in rohem Zustande vermöge ihrer großen Festigkeit und geringen Schwefel- und Phosphorgehaltes im Hochofen verwendbar. Der Aschengehalt schwankt von 6,7 bis 15% und beträgt im Mittel 10%, trotzdem besitzt die Kohle einen hohen Wärmewert: 6550—7130 WE. für Rohkohle und 5140—7720 WE. für bei 100° getrocknete Kohle. Über die zweite Sorte waren nähere Angaben nicht zu erhalten.

Rücksichtlich der wirtschaftlichen Abbaumöglichkeiten steht das „Braganzafeld" an erster Stelle aus den schon angeführten Gründen. Die Lage des fast horizontal gelagerten 1 m mächtigen reinen Kohlenflözes zum Verladeplatz und der Höhe über dem Meere ist günstig und ein guter Hafen mit hinreichender Tiefe für große Lastdampfer ist vorhanden, indessen kann die Einfahrt in den Braganzafjord leichter von Treibeis blockiert werden, weshalb das Feld um den Isfjord vom Standpunkte der Verschiffung betrachtet, sicherer erscheint.

Die Frachtkosten betragen je Tonne

nach Narwik	5,50 Kr.	(6,05 ℳ)
„ Throndjem	6,10 Kr.	(6,70 ℳ)
„ Göteborg	6,70 Kr.	(7,30 ℳ)

so daß die Braganzakohlen sich je Tonne

in Narwik auf	16,20 Kr.	(178,2 ℳ)
„ Throndjem auf	16,80 Kr.	(18,48 ℳ)
„ Göteborg auf	17,40 Kr.	(19,14 ℳ) stellen.

(Aulmann, Braunkohle 1915, Nr. 49 v. 9. März 1917, S. 419 bis 421 u. Industritidningen Norden 1916, Nr. 21 u. 47, S. 161 u. 972.) *Hbg.* [712 l].

Thermoelektrische Pyrometer ohne Platin. Platin, das für Heereszwecke beschlagnahmt wurde, ist dasjenige Metall, welches für thermoelektrische Pyrometer zur Messung höherer Temperaturen vorzugsweise Verwendung fand. Die Messung höherer Temperaturen ist jedoch für viele Betriebe von besonderer Wichtigkeit, da von der Einhaltung bestimmter Temperaturen die Güte und Gleichmäßigkeit eines Erzeugnisses in wesentlichem Umfange beeinflußt sein kann. Auch bei der Wärmeausnutzung bietet die Kenntnis der Höhe der Temperaturen an bestimmten Stellen die Möglichkeit, sich über etwa einzusetzende Verbesserungen zu unterrichten. Hierbei haben Pyrometer mit selbsttätiger Aufzeichnung besondere Bedeutung. Diese Aufzeichnungen entlasten nicht nur den Beobachter von den Einzelmessungen, sie ermöglichen auch, durch einen Vergleich den für den Betrieb zweckmäßigsten Temperaturverlauf festzustellen. Dabei ist es allerdings erforderlich, den mit der Temperatur beauftragten Leuten ein Meßgerät an die Hand zu geben, das die Höhe der Temperatur bequem abzulesen gestattet, wobei auch dieses Instrument gleichzeitig mit selbsttätiger Aufzeichnung versehen sein kann. Ist ein bestimmter Temperaturverlauf bei einem bestimmten Arbeitsvorgang erwünscht, so kann bei einem solchen Gerät die Temperaturkurve auf dem Registrierstreifen vorgezeichnet werden, wonach sich alsdann die Bedienungsmannschaft zu richten hat.

Während des Krieges ist das Bedürfnis nach guten Temperaturmeßgeräten noch stärker aufgetreten, als früher, hauptsächlich infolge des Mangels an eingearbeiteten Leuten, denen die Erfahrung abgeht, etwa schon aus dem Aussehen des Feuers u. dgl. auf die Höhe der Temperatur zu schließen. Dies war auch der Grund, der das Aufsichtspersonal zu einer stärkeren Betriebskontrolle nötigte, die nur mittels selbsttätig aufzeichnender Apparate möglich war.

Gegenüber diesem Mehrbedarf an Temperaturmeßgeräten wäre der Mangel an Platin schwer ins Gewicht gefallen, sofern nicht wenigstens teilweise Ersatz durch unedle Metalle geschafft worden wäre, wenn auch für bestimmte Zwecke Platin nicht ersetzt werden konnte. — Bis 500° C können Thermoelemente aus Kupferkonstanten verwendet werden, die sich vorzugsweise im Dampfkesselbetrieb eingeführt haben. Für höhere Temperaturen, bis etwa 900°, bedient man sich des Eisenkonstantenelementes, das außer in Dampfkesselbetrieben in vielen anderen Betrieben, wie Härtereien, Verzinkereien usw. benutzt wird. Für Temperaturen über 900° C stellt die Firma Siemens & Halske A.-G. ein Thermoelement aus Nickel-Nickelchromdraht her, das für Temperaturen bis 1100° C benutzbar ist und die also schon für bestimmte Fälle als Ersatz für Platinelemente gebraucht werden können. (Erwähnenswert wäre hier wohl das Kohle-Nickel-Element, welches bis 1200° C gut benutzbar ist. D. Ref.)

Liegen die Temperaturen über 1100° C und ist der erhitzte Körper durch Schauöffnungen von außen sichtbar, so können optische Pyrometer von Holborn und Kurlbaum verwendet werden, wobei bei der Ausführung von Siemens & Halske A.-G. der Meßbereich vergrößert und das Instrument handlicher gestaltet ist. Immerhin werden dabei an die Geschicklichkeit und an die Erfahrung des Beobachters gewisse Anforderungen gestellt, die größer sind, als bei den thermoelektrischen Pyrometern; zur selbsttätigen Aufzeichnung der Temperatur lassen sich optische Pyrometer nicht einrichten. Für Fälle, wo es sich nicht anwenden läßt, bleibt man auf das Platinelement angewiesen. (Buchholtz, Kohle u. Erz 1917, Nr. 11/13.) Dosch. [712 o]

Kettenvorhang als Hitzeschutz. Die von Hand beschickten Herdfeuerungen belästigen den Heizer beim Kohlenaufgeben durch die Strahlen des glühenden Feuers. Bei größeren Feuerungen, Schmelzwerken u. dgl. wurden verschiedene Schutzvorrichtungen, Schutzmasken, befeuchteter Anzug, Asbestkleidung u. dgl. ohne ausreichen-

Digitized by Google

den Erfolg in Anwendung gebracht. Eine neue Vorrichtung, die trotz ihrer Einfachheit den Heizer gegen die Strahlungshitze der Feuerung schützt, ist ein in einiger Entfernung von der Feuerungstür angebrachter Kettenvorhang. Die ähnlich einem japanischen Perlvorhang nebeneinander aufgehangenen dünnen Ketten bilden einen beweglichen Schirm, der die Strahlungswärme genügend abhält, so daß der Heizer sich dem Ofen ohne weitere Schutzvorrichtungen ohne Gefahr nähern kann. Der Kettenvorhang gestattet die notwendige Durchsicht und die verschiedenen Handgriffe lassen sich fast unbehindert ausführen, denn Zange und Schürhaken können durch die auseinandergeschobenen Ketten hindurchgeführt werden. Bei dünneren Ketten läßt sich die Kohle sogar direkt durch die Kettenwand hindurchschleudern, weil die einzelnen Kohlenstückchen zwischen den Ketten durchgehen. Karl Micksch. [722c]

Der Martinofen im Stahlgußbetrieb[1]). Zur Herstellung von Stahlformguß kommt in der Hauptsache der saure Martinofen in Betracht. Der besondere Vorzug des sauren gegenüber dem basischen Martinofen gründet sich in der Hauptsache auf die Möglichkeit, leichter einen blasenfreien Guß herzustellen, ferner auf dem Auskommen mit höherem Kohlenstoffgehalt; zudem ist die saure Zustellung billiger als die basische, dagegen ist die Schmelzdauer eine wesentlich größere als beim basischen Ofen, und die Zahl der zu verwendenden Eisensorten eine geringere, da bei sauerer Auskleidung eine Entphosphorierung nicht stattfindet, und somit der Durchschnittsgehalt an Phosphor des Einsatzes im höchsten Falle 0,1% betragen darf. Zur Herstellung von Stahlformguß arbeitet man fast stets nach dem Roheisenschrottverfahren, bei dem allerdings bei der jetzigen Roheisenknappheit der Roheisengehalt sehr vermindert worden ist, zum Teil sogar nur Schrott eingeschmolzen wird. Der Ofeninhalt schwankt im allgemeinen zwischen 3—25 t. Für kleinere Stahlformgußbetriebe kommen in der Hauptsache Öfen mit einer Schmelzleistung von 3—10 t in Frage. Es ist aber wegen der unverhältnismäßig hohen Betriebskosten nicht ratsam, unter eine Schmelzleistung von 3 t zu gehen. Man verwendet in diesem Falle besser den Kleinkonverter. Schmelzleistungen über 25 t sind auch nur dann zu empfehlen, wenn außerordentlich große Gußstücke angefertigt werden. Im übrigen wird bei zu großem Fassungsvermögen des Ofens der Stahl leicht kalt und matt und führt zu Fehlgüssen.

Für das Arbeiten mit dem sauren Martinofen zur Erzeugung von Stahlformguß gelten im allgemeinen dieselben Grundsätze wie für den Martinofenbetrieb überhaupt. Zu beachten ist, daß vor dem Beschikken des neu zugestellten Ofens zweckmäßigerweise auf dem Herd eine dünne Schicht Martinschlacke eingeschmolzen wird; die Lebensdauer des Herdes wird hierdurch verlängert. Die Roheisenzusätze beim Roheisenschrottverfahren schwanken im allgemeinen zwischen 15 und 30%. Als Roheisen kommt ein Material von der folgenden Zusammensetzung in Frage:

3,6—4% C,
0,8—1,5% Mn,
1,5—2,5% Si,
< 0,08% P,
< 0,08% S.

[1]) Zeitschrift für die gesamte Gießereipraxis 1917, 17. März, S. 157—159; 24. März, S. 174—176.

Der Natur der Auskleidung entsprechend ist beim sauren Verfahren der Abbrand an basischen Elementen, Mangan und Eisen, größer als beim basischen.

Die Proben werden wie beim üblichen Martinverfahren genommen. Zeigt das Bad die gewünschte Beschaffenheit, so wird die Desoxydation und Rückkohlung eingeleitet. Als Desoxydationsmittel kommen in der Hauptsache Roheisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium in Frage; bei der Herstellung von Hartstahl vorzugsweise Spiegeleisen und Roheisen, die im Gegensatz zu den anderen Desoxydationsmitteln meist flüssig zugesetzt werden.

In manchen Fällen ist es vorteilhaft, nur eine geringe Menge des Inhaltes dem Ofen zu entnehmen, um ein Abstehen zu vermeiden. Zu diesem Zweck wird nur eine kleine Öffnung in den Abstich gebohrt, die nach Belieben verschlossen wird. Diese Arbeitsweise erfordert sehr geübte Kräfte.

Als Abbrand kommen etwa 4—8% in Frage. Die Zusammensetzung der Schlacke beim sauren Verfahren ist im Mittel etwa die folgende:

50—60% SiO_2,
20—30% FeO,
15—20% MnO,
1— 3% Al_2O_3,
1— 3% CaO.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [712r]

Die Verwendung von Steinkohlengas als Motorbrennstoff. In England hat man auf zwei verschiedenen Strecken, sowohl zwischen Eastbourne und London (200 km) als auch auf Vorortstrecken bei Grimsby Steinkohlengas als Brennstoff für Motoromnibusse zunächst probeweise verwendet, will aber jetzt auf Grund der erzielten Erfahrungen zum dauernden Betrieb übergehen. Auf dem Wagendach befinden sich Behälter für das Gas, welche alle 20 km in besonderen Ladestellen neu gefüllt werden. Ferner ist es bei Motorwagen, die für Benzinbetrieb eingerichtet sind, nötig, eine Vorrichtung anzubringen, durch welche die Gaszufuhr der Belastung und Fahrgeschwindigkeit entsprechend geregelt wird. Zur Aufnahme des Gases dient ein Sack mit Gummieinlage in Matratzenform auf dem Wagendach, welcher durch eine Leitung mit der Einlaßdüse am Motor verbunden ist. Zunächst dürfte sich Steinkohlengas als Brennstoff für Motorwagen nur für größere Wagen, welche bestimmte Strecken zurücklegen, eignen, da man anderenfalls gezwungen wäre, zusammengepreßtes Gas in Stahlbehältern zu verwenden oder zu große Gasbehälter benötigte. Goldberg. [769n]

Azetylen als Heizstoff. In der Schweiz hat man interessante Versuche mit Azetylen für technische Heizzwecke gemacht, die z. T. günstig ausgefallen sind. Namentlich zur Beheizung des Schmelztiegels von Setzmaschinen, wozu früher Leuchtgas, Petroleum oder Spiritus Verwendung fanden, wird der neuartige Heizstoff gern herangezogen. Infolge des höheren Heizwertes ist der Gasverbrauch nur ein Drittel bis ein Viertel vom früheren. Der Verbrennungsvorgang ist hierbei folgender: Das Azetylen wird in Bunsenbrennern mit aufgesetzter Krone für Flammenbildung verbrannt. Das unter Überdruck ankommende Gas saugt die erforderliche Verbrennungsluft an und brennt ohne Rußentwicklung mit bläulichgrüner Flamme. Setzmaschinen erforderten früher stündlich 200—500 Liter Leuchtgas, bei Azetylen erniedrigt sich der Bedarf auf 100—120 Liter. Es dürfte sich empfehlen, daß auch Schuh-, Glasfabriken usw. für ihre zu schmelzenden Materialen einen Versuch mit Azetylen machen. Goldberg. [769o]

Bücherbesprechungen.

Untersuchungen an Kachelöfen. Von Fudickar. Vorwort hierzu von Brabée. 24. Mitteilung der Prüfanstalt für Heiz- und Lüftungsanlagen der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin. München 1917. R. Oldenbourg. Preis 10 ℳ.

Im Abschnitt A wird eine geschichtliche Übersicht über die für Kachelöfen angewendeten Untersuchungsmethoden gegeben. Vor 150 Jahren war man lediglich auf Untersuchungen mit dem Thermometer angewiesen, denn die Chemie der Brennstoffe u. a. war nicht erforscht. Man schloß von der Erwärmung der Raumluft auf die Heizleistung des Ofens, ein Verfahren, das heute noch von einigen, z. B. von Dr. Tschaplowitz, Leipzig, als das beste und schließlich auch als das bequemste empfohlen wird. Durch die Entwicklung der technischen Wissenschaften und der Technik des Kesselbaues lernte man aber messen. So mißt man heute bei Kesseluntersuchungen unmittelbar das Verhältnis der Nutzwärme zur Brennstoffwärme, also den Wirkungsgrad. Man mißt ferner die Verluste durch Abwärme, durch unverbrannte Gase, durch Herdrückstände, durch Ruß und Flugasche, durch Strahlung und Leitung. Dieses Meßverfahren wurde auf die Untersuchung von Kachelöfen übertragen. Es ist bis heute nicht möglich, die Nutzwärme bei Kachelöfen unmittelbar zu messen, sondern nur mittelbar, indem von der Brennstoffwärme die gesamten Wärmeverluste, abgesehen von den Strahlungs- und Leitungsverlusten, die ja hier Nutzwärme sind, in Abzug gebracht werden. Der Rest ist die Nutzwärme.

In der Literatur befinden sich zahlreiche Veröffentlichungen über die Untersuchung von Kachelöfen im Hinblick auf die Nutzwirkung. Die ermittelte Nutzwirkung bewegt sich zwischen 38 und 97%. Diese Werte wurden mittelbar gewonnen. Im Abschnitt B wird nun untersucht, ob dieses mittelbare Verfahren bei Öfen haltbar ist und auf wissenschaftliche Genauigkeit Anspruch erheben kann.

Zur Berechnung der trockenen Rauchgasmenge pro kg Brennstoff dient die bekannte Formel $G = \frac{C - c}{0{,}536\,(k_1 + k_2 + k_3 + k_4)}$ cbm. Die Rauchgasmenge ist also bestimmt durch die Zusammensetzung des Brennstoffes und der Rauchgase. Die Untersuchung von Kesseln wird im Beharrungszustande durchgeführt, d. h. es wird angenommen, daß in der Zeiteinheit die gleiche Brennstoffmenge verbrennt. Unter dieser hier im allgemeinen zutreffenden Annahme gibt die Formel auch für 1 kg des verbrannten Brennstoffes die Rauchgasmenge in einer bestimmten Zeiteinheit.

Für die Bestimmung der Abwärmeverluste gilt die Formel $V = G \cdot T \cdot c$ in WE. Setzt man nun in dieser Formel die unter Berücksichtigung des Mittelwertes aus den Einzelmessungen der k-Gehalte der Rauchgase berechnete mittlere Rauchgasmenge G und für die Rauchgastemperatur T ebenfalls den Mittelwert aus den einzelnen Meßpunkten ein, so entsteht ein Fehler nicht. Die Berechnung der Abwärmeverluste aus den Mittelwerten für G und T ist so lange richtig, als die verbrannte Brennstoffmenge in der Zeiteinheit und mit ihr die Rauchgasmenge, überhaupt einer der beiden Faktoren G und T sich nicht oder wenig ändert. Und das ist bei Kesselfeuerungen im allgemeinen der Fall.

Bei den Feuerungen der Kachelöfen schwanken aber gleichzeitig die verbrannte Brennstoffmenge und damit die Rauchgasmenge in der Zeiteinheit sowie auch die Rauchgastemperatur ganz erheblich. Da nun die in der Zeiteinheit verbrannte Brennstoffmenge mit der Wage nicht ermittelbar ist, so kann auch die genannte Formel zur Bestimmung der mittleren Rauchgasmenge pro kg Brennstoff nicht benutzt werden. Und es ist damit eine fehlerlose Ermittlung der Abwärmeverluste ausgeschlossen. Die in der Zeiteinheit entstehende Rauchgasmenge mußte deshalb mittels eines im Ofen-

Digitized by Google

rohr eingesetzten Anemometers bestimmt werden, ein Verfahren, welches sich hier bewährt hat und selbst durch unvermeidliche Rußansätze an diesem Meßinstrument die Genauigkeit des Ergebnisses nicht beeinflußte.

Zu welchen Fehlern die Ermittlung der Abwärmeverluste bei Außerachtlassung der pro Zeiteinheit entstehenden Rauchgasmenge bei Kachelöfen, überhaupt bei Feuerungen mit schwankendem Brennstoffverbrauch führt, wird durch Vorversuche dargetan.

Es wurden 30 Minuten lang $30 \cdot 0{,}81$ cbm trockene Rauchgase mit einer mittleren Temperatur von 90° C abgesaugt und 360 Minuten lang $360 \cdot 0{,}16$ cbm mit 55° C. Der Abwärmeverlust beträgt $24{,}3 \cdot (90 - 20) \cdot 0{,}30 + 57{,}6 \cdot (55 - 20) \cdot 0{,}30 = 510 + 605 = 1115$ WE. Die Berechnung der mittleren Rauchgasmenge nach obiger Formel ergab $390 \cdot 0{,}21$ cbm. Die mittlere Rauchgastemperatur wurde zu 58° C ermittelt. Die Abwärmeverluste betragen $81{,}9 \cdot (58 - 20) \cdot 0{,}325 = 1013$ WE. Der Fehler beträgt also —102 WE oder —9,2%, bedingt durch die Nichtberücksichtigung der Rauchgasmenge oder der verbrannten Brennstoffmenge in der Zeiteinheit.

Bei der Bestimmung der Wärmeverluste durch unverbrannte Gase wird der Fehler noch größer. Diese Wärmeverluste stellten sich auf Grund der Messung der minutlichen Rauchgasmenge auf 2112 WE, auf Grund der Berechnung nach den Formeln auf 3111 WE. Der Fehler beträgt also +42,5%. Auch für die Ermittlung des Verlustes durch fühlbare Wärme des Wasserdampfes ist die Formel $G = \frac{9H + W}{0{,}804}$ cbm streng genommen nicht anwendbar. Wesentliche Fehler ergeben sich jedoch nicht, weil diese Verluste an sich sehr klein sind. Überdies gibt es auch kein Verfahren, die in der Zeiteinheit entweichenden Wasserdampfmengen zu bestimmen. Hervorgehoben zu werden verdient noch das für Ofenuntersuchungen angewendete Verfahren zur Bestimmung der Wärmeverluste durch Ruß. Von der gesamten Rauchgasmenge G wurde während der ganzen Brenndauer eine Teilmenge g mittels Strahlpumpe abgesaugt, der darin enthaltene Ruß (r g) in einem mit Glaswolle gefüllten Rohr aufgefangen und durch Auswiegen bestimmt. Der Gesamtverlust ist dann $V = \frac{G}{g} \cdot r \cdot H$ in WE (H = 8100 WE pro kg Kohlenstoff).

In demselben Abschnitt wird noch hingewiesen auf Fehlerquellen bei Untersuchungen von Kachelöfen, welche sich ergeben können bei der Messung des Unterdruckes im Rauchrohr, der Rauchgastemperatur im Rauchrohr und in den Feuerzügen, bei Untersuchungen der Rauchgase mittels Orsatapparates, bei der Bestimmung der Größe der Wärmeverluste durch Undichtheiten des Ofens, kurz, der Nachströmverluste usw. Schließlich werden noch die Meßinstrumente auf ihre Brauchbarkeit hin einer eingehenden Beurteilung unterworfen.

Alle diese umfangreichen, z. T. grundlegenden Vorarbeiten waren notwendig, bevor dazu geschritten werden konnte, die Nutzwirkung des Kachelofens mit wissenschaftlicher Genauigkeit zu ermitteln.

Im Abschnitt D sind die Ergebnisse niedergelegt. Die Versuche wurden durchgeführt an einem Kachelofen mit zwei steigenden Zügen und einem fallenden. Der Ofen besaß eine Planrostfeuerung. Er war an einem gewöhnlichen Schornstein angeschlossen. Verbrannt wurden 4,785 kg Braunkohlenbriketts mit einem Heizwert von 4970 WE (Marke Kaiser) und 0,147 kg Holz mit einem Heizwert von 4130 WE. Es betrugen die Verluste:

durch	fühlbare Wärme der Rauchgase .	5,70%
„	fühlbare Wärme des Wasserdampfes	0,20%
„	Unverbranntes in den Rauchgasen	8,34%
„	die Herdrückstände	0,09%
„	Ruß und Flugasche	0,42%
„	Nachströmung	2,01%
	Gesamtverluste	16,76% vom Heizwert des Brennstoffes.

Der mittelbar gewonnene Wirkungsgrad des Ofens stellt sich auf $100 - 16{,}76 =$ rd. 83%. Er dürfte sich noch steigern lassen durch Verbesserung der Temperaturverteilung auf der Ofenoberfläche, durch zweckmäßige Wahl des Abstandes des Ofens von der Wand sowie durch Anordnung von Luftschächten. Hierüber gibt Abschnitt C weiteren Aufschluß.

In demselben Abschnitt werden die Wege gezeigt, welche vielleicht zu einer mittelbaren Bestimmung der Nutzwirkung von Kachelöfen führen können. Die Schwierigkeiten, welche sich dieser Aufgabe entgegenstellen, sind unverkennbar, zumal es gilt, ein neues Feld zu beackern. Ihre Lösung eröffnete aber weitere Ausblicke nicht nur hinsichtlich der Feststellung der Nutzwirkung, sondern auch im Hinblick auf die Beurteilung hygienischer Eigenschaften.

Die Arbeit enthält eine Summe von neuen Gesichtspunkten und Anregungen. Für alle diejenigen, welche sich mit der Untersuchung von Öfen, überhaupt mit der Wärmemessung beschäftigen, ist die Arbeit außerordentlich wertvoll. Und für das gesamte Töpfergewerbe bildet sie einen Markstein. Ist doch erstmalig auf rein wissenschaftlicher Grundlage festgestellt worden, daß die Schmähungen, welche über den Kachelofen in wärmewirtschaftlicher Beziehung verbreitet sind, zu Unrecht erfolgten. Wärmewirtschaftlich nimmt der alte, gute Kachelofen eine erste Stelle unter seinen Mitbewerbern ein.

W. Mehl-Dresden, Beratender Heizungsingenieur. [800]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

1) **Torfverwertung.** Von Tern. (Soz.-Techn., Heft 3, März 1918, S. 32—35.)

Überblick über die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten des Torfes; Torfdarrung, neuerdings im Berzitverfahren von der Berzit-Gesellschaft, Charlottenburg, ausgewertet, Herstellung von Torfpulver, Destillation von Torf. p.

2) **Die technische Ausnutzung der Steinkohle.** Von Lassar-Cohn. (Prometheus, Heft 27, 6. April 1918, S. 253—255.)

Geschichtlicher Überblick über die Benutzung der Kohle, zunächst in der Eisenindustrie, in Kokereien, Gasanstalten, Nebenproduktengewinnung. (Schluß folgt.) p.

3) **Huillard-Bandtrockner.** (Ch.-Ztg., Heft 37, 27. März 1918, S. 151.)

Der Maschinenfabrik Franz Méguin & Co. A.-G. wurde laut Verfügung des Reichskommissars die Lizenz für die Ausführung der Huillard-Trockner erteilt. Die Firma hat den Antrieb des Bandes verbessert und so den Bandtrockner brauchbar gemacht. p.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

4) **Eine Methode der direkten Naphthalinbestimmung im Teer, Teeröl und Rohnaphthalin durch Überführen in Pikrat.** Von Knubbauch. (Jl. Gasbel., Heft 12, 23. März 1918, S. 134—137.)

1. Naphthalinbestimmung in Rohnaphthalin, Teerölen usw. Beschreibung des Verfahrens, Beleganalysen, welche die Genauigkeit der Methode zeigen. (Schluß folgt.) p.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

5) **Die Vergasung der Kohle unter Gewinnung der Nebenprodukte.** Von Strache. (Mont. Rundsch., Heft 7, 1. April 1918, S. 160—164.)

Produkte der Kohlendestillation, Siemens-Gasgenerator, Wassergasgenerator von Strache, Nutzeffektkurven bei der Wassergaserzeugung, Sauggasanlage von Jul. Pintsch, Doppelschaftgenerator der Gasmotorenfabrik Deutz, Deutzer Doppelfeuergenerator. Mit Abb. (Schluß folgt.) p.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

6) **Schwimmkrane kleiner Bauart.** (Glasers Ann., Heft 7, 1. April 1918, S. 79—80.)

Beschreibung und Abbildung einiger kleiner Schwimmkrane, wie solche in größerer Zahl von der Deutschen Maschinenfabrik-A.-G. Duisburg erbaut wurden. p.

7) **Die Konzentrierung der Pécser (Fünfkirchener) Grubenbetriebe.** Von Jicinsky. (Mont. Rundsch., Heft 7, 1. April 1918, S. 157—160.)

Fortsetzung: Verladeeinrichtungen und elektrische Beförderung der Rohkohle; Abb. Ansicht der Verladeanlage auf dem Schrollschacht, Verladeanlage auf dem Franz-Josef-Schacht; Zugsgarnitur der elektrischen Werksbahnen. (Forts. folgt.) p.

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

8) **Feuerfeste Steinfabriken.** (Tonind.-Ztg., Heft 38, 30. März 1918, S. 169—170.)

Hinweis auf die Gefahren, die darin liegen, daß viele Ziegeleien während des Krieges zur Fabrikation feuerfester Steine übergegangen sind. p.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Vgl. auch Auszug Nr. 4.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

9) **Die Kohlenoxydgefahr bei Verbrennen von Holzkohle.** Von Selter und Frankenstein. (Gesundheitsing., Heft 13, 30. März 1918, S. 126—127.)

Stellungnahme zu dem Vorschlage Recknagels bezüglich Heizung der Unterstände mit Holzkohle. Versuche ergaben, daß es bezüglich des Kohlenoxydgehaltes ziemlich gleichgültig zu sein scheint, ob man die Holzkohle glühend in einen Raum bringt, oder ob man frische Holzkohle verbrennt. p.

Statistik.

10) **Manganerze in Rußland.** Von Klein. (St. u. E., Heft 14, 4. April 1918, S. 288—289.)

Vor dem Kriege wurden in Rußland drei Manganerzgebiete ausgebeutet: 1. das kaukasische Vorkommen bei Tschiaturi im Kaukasus, 2. das südrussische bei Nikopol am Dnjepr, 3. das Vorkommen im Ural. Letzteres ist unbedeutend, die größte Bedeutung hat das kaukasische, während das südrussische durch den Friedensschluß an die Ukraine übergehen wird. p.

11) **Das englische Gesetz über die nicht eisenhaltigen Erze und Metalle.** (St. u. E., Heft 14, 4. April 1918, S. 290—293.)

(Non Ferrous Metal Industry Act 1917.) Hinweis auf das Gesetz vom 6. Februar 1918, das während des Krieges und fünf Jahre nachher gelten soll, und seine Tendenz bzw. seine Folgen auf den Welt- und deutschen Metallmarkt. p.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 16.

12) **Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preußischen Eisenbahnverwaltung im Jahre 1913.** (Glasers Ann., Heft 17, 1. April 1918, S. 73—77.)

Fortsetzung: Vergleichsversuche zwischen sechs D.-H.-G.-Lokomotiven (Gattung G 8) mit Kolbenschieber-, Lentz- und Stumpfsteuerung sowie über den Einfluß der Rauchverminderungseinrichtung Bauart Marcoky. p.

13) **Fuchsbau, ein Kohlensparapparat für Planrostfeuerungen.** (R. u. St., Heft 5, Februar 1918, S. 44.)

Hinweis auf die seitlich des Rostes in Flammrohren einsetzbaren Luftzuführungskörper, die eine Rauchverbrennung herbeiführen sollen. p.

Digitized by Google

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.
Vgl. auch Auszug Nr. 10.

14) **Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens.** Von Vogel. (St. u. E., Heft 13, 28. März 1918, S. 262—287.)

X. Zur Geschichte des Gießereiwesens, Gleiwitzer und Pariser Kupolofen nach Hassenfratz, Pfannen- und Sturzofen aus der Zeit Réaumurs, chinesischer Tigelofen, Gießen von Kesseln in China, Eisengießerei in Taschkent nach Schwarz, englische Öfen zum Umschmelzen des Roheisens nach Lampadius, 1810, schlesischer Kupolofen nach Lampadius, 1810. Mit Abb. p.

15) **Neues aus der Praxis des Emaillierens.** Von Schaefer. (St. u. E., Heft 13, 28. März 1918, S. 257—261.)

Zusammenstellung und Besprechung der einschlägigen Literatur aus den letzten Jahren. Daraus geht hervor, daß die Emailtechnik in den letzten zwei bis drei Jahren ganz bedeutende Fortschritte gemacht hat. Vieles ist ihr gelungen, was vor dem Kriege als unmöglich angesehen wurde. Die Erfahrungen dürfen der Emailindustrie im Frieden neue Wege erschließen. Mit Abb. p.

16) **Die autogene Schweißung von Eisen und der Gefäß- und Kesselbau.** Von Keel. (Mitt. Schweiz. Acetyl-Ver., Heft 3, März 1918, S. 53—61.)

Vortrag, gehalten an der Versammlung d. S. A. V. in Zürich am 9. Februar 1918. Darlegung der Verhältnisse und Bedingungen für ein gutes Gelingen der Schweißarbeiten, Besprechung einzelner ausgeführter Schweißarbeiten. Mit Abb. (Forts. folgt.) p.

17) **Gußeisenreparaturen.** (Mitt. Schweiz. Azetylen-Ver., Heft 3, März 1918, S. 61—63.)

An der Hand von Photos werden Reparaturen an einem Zentrifugalpumpengehäuse und einem Automobilmotor vor und nach der Schweißung gezeigt. p.

18) **Elektrische Warmwasserheizung zum Schutze gegen Einfrieren der Azetylenapparate.** (Mitt. Schweiz. Azetylen-Ver., Heft 3, März 1918, S. 69.)

Eine Anlage dieser Art ist in der Apparatebauwerkstätte von A. Cleis in Sissach in Betrieb und hat ihre Probe im letzten strengen Winter bestanden. Bei einem Stromverbrauch von täglich rund 4 Kilowattstunden ist die Temperatur im Glashäuschen immer einige Grad über Null geblieben. p.

19) **Der Umbau des Hochofenwerkes Eisenhütte I der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen, Rhld.** Von Weidler. (St. u. E., Heft 14, 4. April 1918, S. 281—288.)

Beschreibung und Abbildung der seit 1899 ausgeführten Umbauten der in den Jahren 1854 bis 1865 erbauten Eisenhütte Oberhausen. (Schluß folgt.) p.

20) **Stahlformguß aus dem Martinofen.** Von Osann. (Gieß.-Ztg., Heft 6, 15. März 1918, S. 81—84.)

Fortsetzung: Das Umschalten der Öfen, die Überwachung der Ofentemperatur, Luftüberschuß; Gas- und Luftdruck, Probenahme. (Schluß folgt.) p.

21) **Errichtung einer Tempergießerei in 90 Tagen.** Von Irresberger. (Gieß.-Ztg., Heft 6, 15. März 1918, S. 84—88.)

Blick in die neu hergerichtete Form- und Gießhalle, Grundriß der Gesamtanlage, Anbau mit Glühofen und Holzdachstuhl, zehn Flammöfen mit gemauertem Kohlenbunker, Wagenpark zur Beförderung der Rohstoffe, Kernmacherei mit Holz-Eisen-Kerngestellen. Mit Abb. p.

Häusliche Feuerungstechnik.
Vgl. auch Auszug Nr. 18.

22) **Brennstoffverbrauch von Heizungs- und Lüftungsanlagen verschiedener Bauart in Schulgebäuden.** Von Schmidt. (Gesundheitsing., Heft 13, 30. März 1918, S. 121—126.)

Der Brennstoffverbrauch von 12 Schulgebäuden, 6 höheren und 6 Gemeindeschulen bzw. 6 Warmwasserheizungen und 6 Niederdruckdampfheizungen während der Betriebsjahre 1910—1914 wird angegeben und statistisch verarbeitet. Dabei ergibt sich, daß Niederdruckdampfluftheizungen in Schulgebäuden erheblich billiger arbeiten als Warmwasserheizungen mit Aspirationslüftung. p. [814]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 e, 9. M. 61 048. Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger von langem rechteckigen Querschnitt. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. 17. 3. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e, 23. D. 33 482. Geschwindigkeitsmesser für Flüssigkeiten und Gase. Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V., Berlin. 26. 5. 17.

42 e, 26. B. 84 856. Einrichtung zur Bestimmung der Benutzungsdauer an Verbrauchsmessern ür Gas, Elektrizität n. dgl. Franz Blath, Chemnitz, Würzburger Str. 39. 5. 11. 17.

42 l, 4. H. 71 645. Meßbürette für Gasanalysen. Heinz & Schmidt, Aachen. 2. 2. 17.

13 e, 12. V. 13 744. Wasserstandsanzeiger mit Fernübertragung; Zus. z. Pat. 281 177. Dipl.-Ing. Otto Voß, Oberhausen, Rhld. 26. 2. 17.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 b, 16. Sch. 49 017. Leistungsregler für selbsttätige elektrische Pumpenantriebe zur Speisung von Kesselgruppen. Georg Schönfelder, Berlin, Reuchlinstr. 5. 26. 5. 16.

13 b, 16. Sch. 50 126. Vorrichtung zum An- und Abstellen von elektrisch betriebenen Pumpen zum Speisen einer mit selbsttätigen Wasserstandsreglern ausgesüsteten Kesselgruppe. Georg Schönfelder, Berlin, Reuchlinstr. 5. 14. 6. 16.

13 b, 18. F. 42 397. Vorrichtung zur Vermeidung des Kaltspeisens von Lokomotivkesseln. Fa. Alex Friedmann, Wien. 13. 10. 17.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a, 2. D. 33 485. Verfahren zur Herstellung von Briketts aus Eisen- und Stahlspänen in Mischung mit Kohlenstoff durch Pressen; Zus. z. Pat. 304 872. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Bochum. 1. 6. 17.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

12 g, 2. Sch. 49 521. Verfahren zur Wiederbelebung unwirksam gewordener Nickelkatalysatoren zur Fetthärtung. H. Schlinck & Cie. Akt.-Ges., Hamburg. 21. 1. 16.

12 i, 23. C. 26 309. Eindampfofen für Oberflächenfeuerung, insbesondere für Säuren. Chemische Fabrik zu Schöningen, Schöningen, Braunschweig. 26. 8. 16.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 c, 13. M. 58 371. Schachtofen zum Brennen von Cement, Magnesit, Dolomit, Kalk oder dgl. Dr.-Ing. Friedrich Meyer, Bromberg, Hindenburgstraße 4. 14. 8. 15.

80 b, 6. F. 42 668. Verfahren zum Brennen von Gipssteinen. Emil Fischer, Pilsen, Böhmen; Vertr.: August Becker, Beienrode, Bez. Braunschweig. 31. 12. 17. Österreich 15. 11. 15.

Häusliche Feuerungstechnik.

34 d, 7. G. 45 776. Dauerbrandkasten zur Unterhaltung des Feuers bei geringem Brennstoffverbrauch. Else Görtz, Cöln-Kalk, Kaiserstr. 18. 19. 10. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

47 f. 677 523. Packung für Hochdruckdampfrohrleitungen. Willy Menninger, Hannover, Drostestr. 5 b. 9. 2. 18. M. 58 353.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 c. 677 635. Flüssigkeitsspiegel- und Mengeanzeiger. Johann Jakob Foehler, Mülhausen i. E., Gutenbergstr. 14. 17. 4. 16. F. 33 995.

42 c. 677 636. Flüssigkeitsspiegel- und Mengeanzeiger mit Zahlenband. Johann Jakob Foehler, Mülhausen i. E., Gutenbergstr. 14. 17. 4. 16. F. 33 996.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 f. 677 994. Mehrkammerrost. Gebrüder Wagner, Stuttgart-Cannstatt. 19. 2. 18. W. 49 772.

13 a. 677 632. Rohrplatte. Herman Garbe, Charlottenburg, Karolingerpl. 3. 20. 2. 18. G. 41 348.

13 d. 677 820. Niederschlagwasserableiter. Samson-Apparatebau-Ges. m. b. H., Mannheim. 14. 8. 16. S. 37 619.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a. 677 696. Vorrichtung zum Aufnehmen und Absetzen der Kübel am unteren Ende von Hochofenschrägaufzügen. J. Pohlig Akt.-Ges., Cöln-Zollstock, u. Paul Belger, Cöln-Klettenberg, Heisterbacher Str. 33. 9. 11. 17. P. 29 277.

18 c. 677 617. Reifenwärmofen für Ölfeuerung mit rundgehendem Flamm- und Brennraum. Georg Müller, Cöln-Sülz, Sülzburgstr. 207. 9. 2. 18. M. 58 357.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 677 448. Schrankartiger Koch- und Wärmeherd. W. Ernst Haas & Sohn, Sinn, Hessen-Nassau. 12. 2. 18. H. 75 179.

38 a. 677 449. Herausziehbarer, Heizgase führender Zwischenboden für schrankartige Herde. W. Ernst Haas & Sohn, Sinn, Hessen-Nassau. 12. 2. 18. H. 75 180.

36 a. 677 619. Schieberverschluß für Ofentüren mit mehreren Luftlöchern. Jakob Wagner, Oberkreuzberg, Bay. Wald. 15. 2. 18. W. 49 765.

34 l. 677 444. Kocher zum Erwärmen kalter Getränke, Speisen u. dgl. Wolfgang Reichel, Herrnhut i. S. 9. 2. 18. R. 44 801.

34 l. 677 548. Kochtopf. Gottfried Hinz, Berlin-Schöneberg, Herbertstr. 8. 23. 6. 17. H. 74 265.

34 l. 677 949. Herdring. Gottfried Hinz, Berlin-Schöneberg, Herbertstr. 8. 23. 6. 07, H. 74 266.

34 l. 677 960. Topfheber. Albert Jaeger u. Georg Lesser, Steinbach-Hallenberg. 14. 1. 18. J. 17 545.

36 a. 677 947. Einsatzringe. Gottfried Hinz, Berlin-Schöneberg, Herbertstr. 8. 23. 6. 17. H. 74 264.

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

82 a. 677 594. Kartoffeldämpf- und Trockenapparat mittels Heißdampf in kontinuierlichem Betriebe. Paul Lohrke, Culmsee. 28. 2. 16. L. 37 567.

82 a. 677 595. Trockenvorrichtung mit indirekter Heizung. Carl Mozer, Göppingen. 12. 8. 16. M. 55 817.

82 a. 677 596. Heißlufttrockenvorrichtung. Carl Mozer, Göppingen. 12. 8. 16. M. 55 818.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 677 734. Trockenvorrichtung für angefeuchtete Schriftstücke. Stephan Wichary, Beuthen O.-S., Tarnowitzer Chaussee 20. 21. 2. 18. W. 49 799.

82 a. 677 803. Kugelkaffeeröster für Gas, Spiritus und Herdfeuerung. Aluminiumwerk Gößnitz F. W. Müller & Co., Gößnitz S.-A. 21. 2. 18. A. 27 843.

82 a. 677 829. Trockner für Gemüse und Obst mit beweglich angeordneten Steinen als Wärmeverteilungsflächen. Paul Fischer, Stuttgart, Hohenheimerstr. 29. 23. 3. 17. F. 34 931. [813]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. MAI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 16

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd. Von Erich Glaser, Wien. Mit 4 Abbildungen 149

Umschau: Neuere Werkzeuge zur Beseitigung des Kesselsteins. (Mit 4 Abb.) — Fingerzeige für die Errichtung neuer Dampfkesselanlagen. — Über die Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes bei Generator- und Wassergasanlagen. — Untersuchungen an einer Sauggasanlage mit Braunkohlenbrikettfeuerung 152

Zeitschriftenschau 154

Patent- und Gebrauchsmusterliste 156

Die Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd.

Von Erich Glaser, Wien.

Mit 4 Abbildungen.

Einleitung.

Wenngleich die analytischen Methoden zur Absorption der Gase in letzter Zeit ziemlich ausgebildet wurden, so sind dennoch nur für wenige Gase feste Absorptionsmittel bekannt. Wenn man feste Reagenzien zur Absorption von Gasen verwendet, geht man meist so vor, daß man entweder die Gewichtszunahme der festen Substanz feststellt oder die bei der Reaktion entstandenen Stoffe bestimmt. (Z. B. Verbrennung von Kohlenoxyd mit Kupferoxyd und titrimetrische Bestimmung der dabei gebildeten Kohlensäure.) Alle diese Methoden haben den Nachteil, daß sie entweder eine Wägung oder Titration und außerdem noch die Umrechnung einer Gewichtsmenge auf ein Gasvolumen erfordern. So gut und einwandfrei diese Verfahren für die exakte Gasanalyse sind, ebensowenig eignen sie sich für technische Zwecke. Gerade die technische Gasanalyse erfordert meist möglichste Raschheit der Bestimmung neben genügender Genauigkeit, namentlich wenn es sich um die Überwachung eines Betriebes handelt. So wird man z. B., wenn man feststellen will, ob das Aufgeben des Brennstoffes bei einer technischen Feuerung richtig erfolgt, Wert darauf legen müssen, den Kohlensäuregehalt der Abgase möglichst jeden Augenblick feststellen zu können, während es gleichgültig ist, ob die Bestimmung dabei auf $^1/_{10}$ Prozent genau ist.

Diesem Wunsche nach einer möglichst fortlaufenden und raschen Bestimmung von Gasen mit einer für technische Zwecke genügenden Genauigkeit verdanken die zahlreichen automatischen Kohlensäurebestimmungsapparate wie Adosapparat[1]), Autolysator[2]), Rauchgasprüfer[3]) von Pintsch, in welch letzteren beiden Natronkalk zur Verwendung gelangt, und andere ihr Entstehen. Hierbei äußert sich der Vorteil der festen Absorptionsmittel besonders darin, daß die damit betriebenen Apparate mit einer Füllung länger betriebsfähig sind als Vorrichtungen mit flüssigen Reagenzien, und auch in der größeren Geschwindigkeit der Absorption. Außer für Kohlensäure, die ja durch Natronkalk schon bei Zimmertemperatur äußerst rasch und vollständig absorbiert wird, besitzen wir jedoch bis heute keine Methoden, die es gestatten, aus der Einwirkung von Gasen auf feste Stoffe und der durch die Absorption hervorgerufenen Volumen- oder Druckverminderung ein Gas einfach und rasch zu bestimmen. Die fortlaufende oder öftere Kohlensäurebestimmung in den Abgasen technischer Feuerungen gestattet es wohl, einen unnötigen Luftüberschuß zu vermeiden, gibt jedoch keinen Aufschluß über die Vollständigkeit der Verbrennung. Es ist daher der Wunsch nach Ausarbeitung einer der Kohlensäurebestimmung mit Natronkalk ähnlichen Methode zur Kohlenoxydbestimmung naheliegend.

Bei Durchsicht der Lehrbücher der technischen Gasanalyse mußte festgestellt werden, daß keine der bisher verwendeten Methoden den Anforderungen gerecht werden kann, die man hier stellen muß.

Da in jüngerer Zeit zwei Methoden zur Kohlenoxydbestimmung durch Verbrennung bei verhältnismäßig niedriger Temperatur und Bestimmung der gebildeten Kohlensäure bekannt wurden[1]), war es naheliegend, diese beiden Arbeiten nachzuprüfen und nötigenfalls zweckmäßig auszugestalten. Die Arbeit von Nesmjelow[2]) beschäftigt sich, soweit sie den vorliegenden Gegenstand berührt, im wesentlichen mit der Verbrennung des Kohlenoxydes durch Silberoxyd, während Moser und Schmid[3]) die Einwirkung von Kohlenoxyd auf Quecksilberoxyd untersuchten. Die genannten Autoren betonen die relativ schwere Oxydierbarkeit des Kohlenoxydes. Nachdem Schlagdenhauffen und Pagel[4]) festgestellt hatten, daß Silberoxyd schon bei 60° durch Kohlenoxyd reduziert wird, versuchte Nesmjelow[5]) auf dieser Eigenschaft eine quantitative Methode aufzubauen. Der Versuch des letztgenannten Autors, Kohlenoxyd neben Wasserstoff durch fraktionierte Verbrennung mittels Silberoxyd zu bestimmen, verdiente ebenfalls eine Nachprüfung, da dieses Problem durchaus nicht als gelöst betrachtet werden kann. Wenn man sich in der Praxis meist so hilft, das Kohlenoxyd zunächst durch Kupferchlorür zu absorbieren und den Wasserstoff und das Methan sowie die etwa noch vorhandenen anderen Kohlenwasserstoffe durch Verbrennung in der Explosionspipette zu bestimmen und diese Methode seit Jahren in Gebrauch ist, so muß dennoch manches dagegen eingewendet werden. Vor allem ist es mit den meist verwendeten Apparaten (Orsat-Apparat oder Hempel-Bürette kombiniert mit Explosionspipette) nicht möglich, die relativ geringen Gasmengen, die man in die Explosionspipette zu bringen hat, mit genügender Genauigkeit zu messen. Wenn man z. B.

[1]) Strache, Gasbel. u. Gasind., S. 238.
[2]) Strache, Jl. Gasbel. 1911, S. 548.
[3]) Strache, Gasbel. u. Gasind., S. 241.

[1]) Nesmjelow, Ztschr. f. analyt. Ch. 15 (1909), Moser und Schmid, ebenda 58 (1914).
[2]) l. c.
[3]) l. c.
[4]) Ztschr. f. analyt. Ch., Bd. 43, 702.
[5]) l. c.

Digitized by Google

bei einer Leuchtgasanalyse mit 100 ccm Probe beginnt, so wird man, um den nötigen Luftüberschuß in der Explosionspipette zu erreichen, nur 10—15 ccm des nach der Absorption mit Kupferchlorür verbleibenden Gasrestes verwenden können, der Fehler wird sich also, rund gerechnet, verzehnfachen. Es war daher naheliegend, statt Luft reinen Sauerstoff zur Verbrennung zuzusetzen. Noch besser ist es freilich, den Sauerstoff in fester Form, also z. B. als Oxyd zu verwenden, da man dann mit unverdünntem Gas arbeiten kann. Auch die Überleitung gemeinsam mit Luft über Substanzen, die die Verbrennung beschleunigen, wurde versucht und führte zu den bekannten Methoden von Henry, Winkler und Hempel[1]). Von Metalloxyden dürfte wohl das Kupferoxyd zuerst zur Verbrennung von Kohlenoxyd oder anderen kohlenstoffhaltigen Gasen, namentlich Kohlenwasserstoffen verwendet worden sein. Jäger[2]) verwendete es dann bei 250° C zur Trennung von Wasserstoff und anderen verbrennlichen Gasen. Da sowohl diese als auch die von Nesmjelow[3]) ausgearbeitete Methode weit höhere Temperatur als Raumtemperatur erfordern, so sind diese Verfahren für die technische Gasanalyse etwas umständlich und zeitraubend. Der letztgenannte Autor studierte die Einwirkung von Silberoxyd auf Kohlenoxyd bei verschiedenen Temperaturen und kam auf Grund seiner Versuche zu dem Schluß, daß es zweckmäßig sei, das Silberoxyd bei 100° zu verwenden. Seine ersten Versuche zielten darauf ab, das Kohlenoxyd mit Silberoxyd zu verbrennen, die gebildete Kohlensäure in titrierter Barytlauge aufzufangen und diese zurück zu titrieren. Seine Versuche zeigten jedoch, daß ein Teil der Kohlensäure unter Bildung von Silberkarbonat vom Silberoxyd gebunden wird. Das Silberoxyd wurde bei Versuchen Nesmjelows in einem kleinen Röhrchen, das in ein Wasserbad tauchte, gemischt mit Asbest zur Anwendung gebracht. Leider sind in der sehr ausführlichen Arbeit keine Angaben enthalten, die uns gestatten würden, auf die Dimensionen dieses Röhrchens und somit auf die Menge des angewandten Silberoxydes bestimmte Schlüsse zu ziehen. Auch über das Mischungsverhältnis von Asbest und Oxyd ist nichts zu finden. Wie aus einigen Versuchen des genannten Forschers hervorgeht, ist die Absorption der Kohlensäure zu Silberkarbonat bei 100° ziemlich beträchtlich. So wurde bei Anwendung von 18,3 ccm Kohlenoxyd nur 17,8 ccm der gebildeten Kohlensäure von der vorgelegten Barytlauge aufgenommen, während der Rest von 0,5 ccm Silberkarbonat bildete. Als Meßgefäß diente eine Modifikation des Apparates von Petterson-Sondén[4]). Auch über die Art der Herstellung des Silberoxydes sind in der mehrmals erwähnten Arbeit Nesmjelows keine Angaben zu finden und nur erwähnt, daß das Präparat von Merck bezogen wurde. Nachdem die Bildung von Silberkarbonat nachgewiesen worden war, versuchte der genannte Autor das Kohlenoxyd aus der bei der Behandlung mit Silberoxyd und nachträglichen Absorption mit Lauge auftretenden Gesamtkontraktion zu bestimmen und kam zu Ergebnissen, die, was die Genauigkeit anbelangt, vollständig befriedigend waren. Jedoch muß die Verbrennung noch sehr langsam vor sich gegangen sein, da 20—24 Überleitungen des Gases erforderlich waren, obwohl das das Silberoxyd enthaltende Röhrchen durch ein Wasserbad auf 100° geheizt wurde. Erwähnt sei schließlich noch, daß alle diese Versuche Nesmjelows mit Kohlenoxydmengen von 16—25 ccm mit ungefähr dem gleichen Volumen Luft gemischt ausgeführt wurden. Auf Grund dieser Versuche kam erwähnter Forscher zu den folgenden Schlüssen:

1. Das Kohlenoxyd verbrennt bei 100° mit Silberoxyd vollständig zu Kohlensäure.

2. Ein Teil der sich bildenden Kohlensäure wird von der vorgelegten Lauge absorbiert, ein anderer Teil bildet kohlensaures Silber.

3. Zusammen mit Luft kann das Kohlenoxyd durch die Verminderung des allgemeinen Gasvolumens bestimmt werden, indem die gebildete Kohlensäure mit Lauge absorbiert wird.

Die Erfahrungen des genannten Autors bezüglich der Karbonatbildung bei der Reaktion

$$Ag_2O + CO = CO_2 + Ag_2$$

und die darin begründete Unmöglichkeit, das Kohlenoxyd durch Titration der vorgelegten Lauge zu bestimmen, führten L. Moser und O. Schmid[1]) dazu, Versuche mit Quecksilberoxyd, das nach P. Raikow[2]) ein sehr unbeständiges Karbonat bildet, auszuführen. Auf dieser Eigenschaft gründeten die letztgenannten Autoren eine sehr exakte quantitative Methode, bei welcher das gelbe Quecksilberoxyd bei 100° zur Verwendung gelangt; das rote Quecksilberoxyd ist für diese Bestimmung gänzlich unbrauchbar, und auch beim gelben Oxyd hängt die Reaktionsfähigkeit sehr stark von der Füllungstemperatur ab. Dasselbe ergaben auch

eigene Versuche mit Quecksilberoxyd.

Nach den Angaben von Moser und Schmid[3]) ist die Oxydation des Kohlenoxydes durch gelbes Quecksilberoxyd bereits bei Zimmertemperatur ziemlich beträchtlich und beträgt bei Verwendung der von genannten Autoren empfohlenen Apparatur bei einer Überleitungsdauer von 40 Minuten für 100 ccm Kohlenoxyd ca. 20% der angewandten Kohlenoxydmenge. Mein ursprünglicher Gedanke war, Natronkalk zum Quecksilberoxyd zuzusetzen, um so vielleicht durch Störung des Gleichgewichtes

$$CO + Ag_2O = CO_2 + Ag_2$$

die Reaktion in der Richtung von links nach rechts zu beschleunigen. Um zunächst jedoch einmal zu sehen wie die Oxydation des Kohlenoxydes durch Quecksilberoxyd allein vor sich geht, wurden Versuche mit verschieden hergestellten Präparaten ausgeführt. Ein rotes Quecksilberoxyd unbekannter Herkunft war weder bei Zimmertemperatur noch bei 100° C befähigt, meßbare Mengen Kohlenoxyd zu oxydieren. Ein gelbes Oxyd, das durch Fällung von gesättigter Sublimatlösung mit 25proz. Natronlauge bei Zimmertemperatur gefällt wurde, erwies sich ebenfalls als noch sehr wenig reaktionsfähig. Die Ergebnisse dieser Versuche stellt Tabelle 1 zusammen:

Tabelle 1.

Nr.	Überleitungen	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm oxydiert	Luftzusatz ccm
1	34	49,0	3,4	51,0
2	30	97,0	3,8	3,0
3	28	45,0	2,9	55,0

Das Überleiten des Gases über das Quecksilberoxyd erfolgte dabei möglichst gleichmäßig und nahm ca. 40 Minuten in Anspruch. Sodann wurde das Gas in die Bürette des Petterson-Palmquist-Apparates übergeführt und ungefähr eine Stunde der Abkühlung unterworfen, zu welchem Zwecke das das Quecksilberoxyd enthaltende U-Rohr in Wasser von Raumtemperatur getaucht wurde. Dann erst wurde an Stelle der zur Absperrung verwendeten Wasserpipette eine Kalipipette gebracht und die gebildete Kohlensäure bestimmt. Die Versuche von Tabelle 2 zeigen, daß die Menge des Kohlenoxydes auf die Verbrennungsgeschwindigkeit keinen wesentlichen Einfluß hat, also der langsame Verlauf der Reaktion offenbar durch das Quecksilberoxyd verursacht wurde, das während der Versuche durch ein Wasserbad auf 100° gehalten wurde. Hierauf schritt ich daran, Quecksilberoxyd bei 0° zu fällen, da dieses nach Moser und Schmid[4]) bedeutend reaktionsfähiger ist, als wenn die Fällung bei höherer Temperatur erfolgte. Es wurde wieder gesättigte Sublimatlösung und 25proz. Natronlauge verwendet, welche beide Lösungen vorher durch Eiswasser vorgekühlt wurden. Das

[1]) Hempel, Gasanalyt. Methoden.
[2]) Ch.-Ztg. 1889, 125.
[3]) l. c.
[4]) Ztschr. analyt. Ch. 25, 467; 26, 592; 35, 189.

[1]) Ztschr. analyt. Ch., 53 (1914).
[2]) Ch.-Ztg. 1907, S. 57.
[3]) l. c.
[4]) l. c.

Digitized by Google

Reaktionsgefäß befand sich in einem zweiten, mit Eis und Wasser beschickten Gefäß und es wurde durch einen Rührer für gute Durchmischung der Reaktionsflüssigkeit Sorge getragen, um eine örtliche Erwärmung zu vermeiden. Nachdem ein weiterer Zusatz der in kleinen Partien zugesetzten Natronlauge keine Fällung mehr bewirkte, wurde noch eine Viertelstunde durchgerührt und sodann zunächst durch Dekantation und endlich auf der Nutsche mit ca. 20 Liter destilliertem, auf + 2° gekühltem Wasser gewaschen. Meine Erwartungen bezüglich der Reaktionsfähigkeit dieses Präparates wurden jedoch nicht erfüllt, da auch mit dem so hergestellten Präparat bei 20° noch keine merkliche Oxydation des Kohlenoxydes erreicht wurde, wie Tabelle 2 zeigt.

Tabelle 2.

Nr.	Überleitungen:	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm oxydiert	Luftzusatz ccm
1	30	48,0	6,8	52,0
2	30	97,0	9,9	3,0
3	30	40,1	6,3	59,9

Um dieselben Verhältnisse wie Moser und Schmid bei meinen Versuchen zu erreichen, führte ich hierauf mit demselben Quecksilberoxyd noch drei weitere Versuche bei 100° aus, die Tabelle 3 wiedergibt.

Tabelle 3.

Nr.	Überleitungen:	Kohlenoxyd cm³ vorhanden	Kohlenoxyd cm³ oxydiert	Luftzusatz cm³
1	30	48,0	18,3	52,0
2	30	60,0	20,0	40,0
3	30	97,0	24,0	3,0

Der Widerspruch dieser Versuchsergebnisse mit den von Moser und Schmid gefundenen Zahlen veranlaßte mich, an einen der beiden Autoren zwecks Überlassung ihrer Präparate oder Erteilung näherer Angaben heranzutreten. Die im folgenden beschriebenen Versuche mit einem von den beiden letztgenannten Autoren hergestellten Präparat bestätigten die Angaben der mehrmals erwähnten Forscher vollständig und brachten mich gleichzeitig auf die Ursache des Mißerfolges meiner in Tabelle 3 zusammengestellten Versuche[1]).

Tabelle 4.

Nr.	Überleitungen	Temperatur °C	CO ccm vorhanden	CO ccm oxydiert	Luftzusatz ccm
1	30	20	97,0	23,3	3,0
2	10	100	97,0	97,0	3,0
3	6	100	21,3	21,2	78,7

Durch O. Schmid[2]) darauf aufmerksam gemacht, daß selbst geringe Mengen Alkali aus dem Quecksilberoxyd herausgewaschen werden müssen, prüfte ich das von mir früher verwendete Präparat und konnte auch noch Alkali darin nachweisen. Um nun den Einfluß des Alkalis in größerer Menge festzustellen, mischte ich das zu den Versuchen Tabelle 4 bereits mit gutem Erfolge verwendete Präparat mit etwa der gleichen Gewichtsmenge an Natronkalk von Pfefferkorngröße, um so auch gleichzeitig die eventuell gebildete Kohlensäure zu absorbieren. Die beiden in folgender Tabelle 5 zusammengestellten Versuchsergebnisse sagten mir, daß Natronkalk in größeren Mengen dem Quecksilberoxyd zugesetzt, dessen Oxydationswirkung für Kohlenoxyd fast vollständig aufhebt.

Tabelle 5.

Nr.	Überleitungen	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm oxydiert	Temp. = 100° C Luftzusatz ccm
1	20	50,0	3,2	50,0
2	30	97,3	4,3	2,7

Ein über meine Anregung von O. Schmid[3]) ausgeführter qualitativer Versuch ergab ebenfalls die Unwirksamkeit des gelben Quecksilberoxydes bei Gegenwart von Natronkalk.

[1]) Herrn Dr. Oskar Schmid, Preßburg, sei für die liebenswürdige Überlassung des Präparates sowie für seine wertvollen Ratschläge auch an dieser Stelle mein bester Dank ausgesprochen. D. Verf.

[2]) Privatmitteilung.

[3]) Privatmitteilung.

Da einerseits die Einwirkung von gelbem Quecksilberoxyd auf Kohlenoxyd zu langsam verläuft, um darauf eine rasche Bestimmungsmethode gründen zu können und anderseits der Zusatz von Natronkalk die in Frage stehende Reaktion nicht — wie man erwarten könnte — beschleunigt, sondern verzögert, so wurde von weiteren Versuchen mit Quecksilberoxyd abgesehen.

Eigene Versuche mit Silberoxyd.

Um zunächst die Einwirkung von Kohlenoxyd auf Silberoxyd allein festzustellen, wurde von einer Mischung des Silberoxyds mit Asbest, die auch eine unnötige Verdünnung des Reaktivs und somit eine Vergrößerung des zur Aufnahme des Silberoxydes bestimmten Gefäßes zur Folge hat, abgelassen. Damit aber das mit Silberoxyd gefüllte Rohr durch feuchtes Gas nicht verstopft werden kann, wurde das Oxyd nicht als Pulver, sondern in Form feiner Körner zur Anwendung gebracht. Die Fällung erfolgte bei meinen ersten Versuchen zunächst aus ca. 25proz. Silbernitratlösung mit ebenfalls rund 25proz. Natron- oder Kalilauge bei Raumtemperatur von ungefähr 20° C. Dann wurde der Niederschlag, der ziemlich grobkörnig und schwarzbraun war, zuerst durch Dekantation und dann auf der Nutsche so lange mit destilliertem Wasser gewaschen, bis in 100 ccm des Filtrates nach dem Eindampfen kein Nitration mit Brucin und konz. Schwefelsäure nachgewiesen werden konnte. Eine etwaige Prüfung des Filtrates mit Phenolphtalein auf Hydroxylionen ist zwecklos, da das frisch gefällte Silberoxyd immerhin so weit dissoziiert ist, daß es mit genanntem Indikator reagiert. Sodann wurde der Niederschlag trocken gesaugt und hierauf im Trockenschrank bei 150° zwei Stunden erhitzt. Um ein Präparat mit möglichst großer Oberfläche zu erhalten, wurde in einem Falle der Niederschlag vor dem vollständigen Trocknen durch ein Kupferdrahtsieb von 100 Maschen pro 1 qcm getrieben, wodurch das Oxyd in Form feiner Kugeln erhalten wurde. Vergleichende Versuche mit diesem und einem Präparat, das einfach durch Zerstoßen von Silberoxyd auf Stücke von ungefähr Pfefferkorngröße gewonnen wurde, zeigten jedoch, daß das Durchtreiben des Silberoxydes durch ein Drahtsieb keinen wesentlichen Einfluß auf die Reaktionsgeschwindigkeit des Präparates hat.

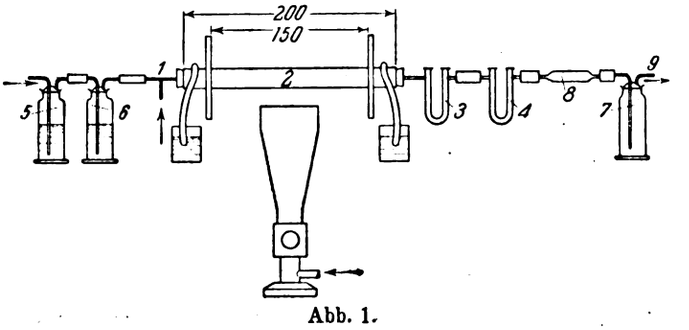


Abb. 1.

Das zu meinen Versuchen verwendete Kohlenoxyd wurde zunächst aus Ameisensäure und konz. Schwefelsäure bei 90° nach dem von E. Rupp[1]) angegebenen Verfahren gewonnen. Später, als Ameisensäure nicht mehr erhältlich war, wurde zu krist. reiner Oxalsäure gegriffen. Die in gleicher Menge bei letzterem Vorgang entstehende Kohlensäure wurde durch Kalilauge und die letzten Reste durch Natronkalk, der sich in einem Trockenturm befand, beseitigt. In beiden Fällen der Darstellung des Kohlenoxydes war das Gas vollständig kohlensäurefrei, wie die untenstehenden Analysen zeigen.

	Gas aus Ameisensäure a %	b %	Mittel %	Gas aus Oxalsäure a %	b %	Mittel %
Kohlensäure	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sauerstoff	0,3	0,1	0,2	0,5	0,4	0,5
Kohlenoxyd	97,3	97,5	97,4	97,5	97,5	97,5
Stickstoff (Rest)	2,4	2,4	2,4	2,0	2,1	2,1

[1]) Ch.-Ztg. 25, S. 871 (1903).

Digitized by Google

Dabei wurde das zu untersuchende Gas zunächst mit Kalilauge zur Wegnahme der Kohlensäure und sodann mit alkalischer Pyrogallollösung zwecks Absorption des Sauerstoffes behandelt. Die Bestimmung des Kohlenoxydes erfolgte mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung, wobei die Hauptmengen zunächst durch bereits gebrauchte Lösung und erst der nicht absorbierte Rest mit frischer Kupferchlorürlösung zurückgehalten wurde. Zur Kontrolle der immerhin unverläßlichen Kohlenoxydbestimmung mit Kupferchlorür wurde in jedem Falle eine weitere Bestimmung durch Verbrennung über Kupferoxyd ausgeführt, das sich in einer Quarzglasröhre befand und auf Rotglut erhitzt wurde. Die Apparatur, die zu diesen Bestimmungen diente, ist aus Abb. 1 ersichtlich. (Fortsetzung folgt.) [741]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Neuere Werkzeuge zur Beseitigung des Kesselsteins. (Mit 4 Abb.) Wellrohr- und Wasserrohrkessel sind in einzelnen Teilen weniger zugänglich als z. B. Walzenkessel, weshalb für erstere das Bedürfnis nach geeigneten Einrichtungen entstand, die die Reinigung auch an weniger zugänglichen Stellen ermöglichen. Besonders an Wasserrohrkesseln sind die Folgen des Steinbelages infolge der gesteigerten Heizflächenbeanspruchung besonders unangenehm, da hierbei in den stark beanspruchten Rohren schon dünne Steinbeläge Beulenbildung hervorrufen können.

Die chemische Reinigung des Speisewassers ist zwar die zweckmäßigste Art, Kesselstein zu vermeiden, jedoch lassen sich Speisewasserreiniger nicht überall anwenden, auch wird ihnen nicht immer die genügende Aufmerksamkeit gewidmet. In den meisten Fällen ist daher eine Reinigung der Kessel durch Klopfen erforderlich. Auch das öftere Abschlämmen der Kessel, was bei Reinigung des Speisewassers besonders wichtig ist, wird selten richtig gehandhabt, wodurch der Kesselsteinansatz ebenfalls vermehrt wird. Die Vorrichtungen, die ohne Anwendung von Chemikalien das Absetzen der Kesselsteinbildner herbeiführen sollen, erfordern geeignete Bedienung und ein Speisewasser bestimmter Zusammensetzung.

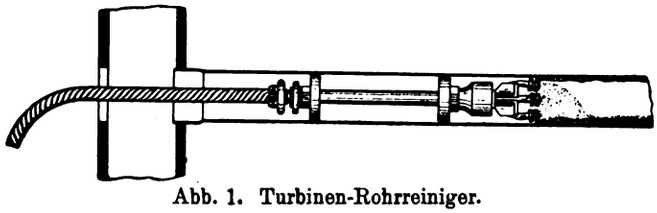


Abb. 1. Turbinen-Rohrreiniger.

In vielen Anlagen sucht man den Kesselstein noch mit den älteren bekannten Werkzeugen: Pickhammer, Schaber zu beseitigen, neuerdings sind jedoch eine ganze Anzahl gut brauchbarer Bohr-, Fräs- und Schneidewerkzeuge für Handgebrauch entstanden, die jedoch vielfach größere Kraftanstrengung beanspruchen und ihre Aufgabe nur unvollkommen erfüllen, auch leicht eine Verletzung der Rohrwandungen herbeiführen können. Hingegen haben sich eine Anzahl von mechanischen Einrichtungen eingeführt, mit denen die meisten Kesselbauarten gereinigt werden können, mit Ausnahme von Heizrohrkesseln, für welche ein Kesselhammer von besonderer Gestalt verwendet werden kann.

Die mechanischen Kesselreinigungsapparate lassen sich drei Arten unterscheiden: 1. Turbinenreiniger, 2. Preßlufthämmer, 3. elektrisch angetriebene Werkzeuge.

Abb. 2. Preßluftabklopfer der Maschinenfabrik Oberschöneweide.

Die Turbinenreiniger sind zur Reinigung von Wasserrohren an Dampfkesseln, Vorwärmern und dergleichen bestimmt. Sie werden entweder mit Preßluft, Druckwasser oder Dampf betrieben. Preßluft steht in wenigen Fällen zur Verfügung, während der Betrieb mit Druckwasser oder Dampf in den meisten Fällen möglich ist. Die Bauart der Apparate ist in allen Fällen die gleiche, wobei eine kleine Turbine zur Verwendung kommt. Am Kopf derselben befinden sich eine Anzahl von pendelnd gelagerten, am Ende mit kleinen gezahnten Rädchen versehenen Schlägern, welche durch die Zentrifugalkraft an die Rohrwandung geschleudert werden. Den Gebrauch dieser Einrichtung veranschaulicht Abb. 1, die gleichzeitig die zentrische Führung des Reinigers in dem zu reinigenden Rohr erkennen läßt.

Bei Betrieb mit Preßluft wird zur Vermeidung von Staub und zur Kühlung noch Wasser durch ein besonderes Rohr zugeführt. Die Betriebsmittel werden den kleinen Turbinen durch Gasrohre oder Panzerschläuche zugeführt. Während des Betriebes der Einrichtungen sind die Reiniger im Rohr gleichmäßig hin und her zu bewegen, damit bei längerem Verweilen an einer Stelle daselbst kein Ausbeulen eintritt.

Bei Betrieb mit Preßluft beträgt deren Spannung 6—7 Atm., bei Dampfbetrieb werden Drucke bis zu 15 Atm. angewendet. Um genügend Kraft zur Reinigung zur Verfügung zu haben, dürfen die Turbinen nicht zu klein gebaut werden, weshalb Rohre unter 70 mm Lichtweite mit diesen Vorrichtungen nicht gereinigt werden können.

Mit den Turbinenreinigern können nur Rohre gereinigt werden, mit Preßlufthämmern ist es möglich, auch Bleche in Großwasserraumkesseln zu bearbeiten. Der Luftdruck beträgt dabei im Durchschnitt 6 Atm. Die Preßluft wird dem Lufthammer durch dünne Panzerschläuche zugeführt. Ein Preßluftabklopfer der Maschinenfabrik Oberschöneweide A.-G., Berlin, wird durch Abb. 2 dargestellt.

Die elektrisch angetriebenen Rohrreiniger haben sich infolge ihrer weitgehenden Verwendungsmöglichkeiten am besten eingebürgert. Die Einrichtungen bestehen im wesentlichen aus einem kleinen Elektromotor von $^1/_8$—$^1/_2$ PS. mit angekuppelter biegsamer

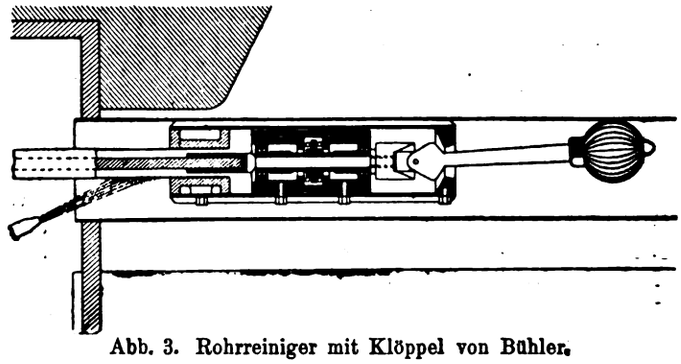


Abb. 3. Rohrreiniger mit Klöppel von Bühler.

Welle, an deren Ende sich das eigentliche Werkzeug befindet. Es besteht (Pat. Devoorde) aus zwei runden Stahlscheiben, die durch drei Distanzbolzen in bestimmtem Abstand voneinander gehalten sind. Auf den Bolzen sind frei pendelnd kleine Rollenfräser aufgesetzt. Die Anzahl der Umdrehungen beträgt etwa 2500, und es werden mit dem Apparat gegen 8000 Schläge in der Minute ausgeführt. Die Schlagvorrichtungen können in verschiedenen Größen geliefert werden, und es ist dadurch möglich, sowohl größere Flächen als auch Wasserrohre bis zu den kleinsten Größen bearbeiten zu können. Die Rückwirkung auf den Körper (bei Benutzung in Großwasserraumkesseln) ist geringer als bei den Preßlufthämmern.

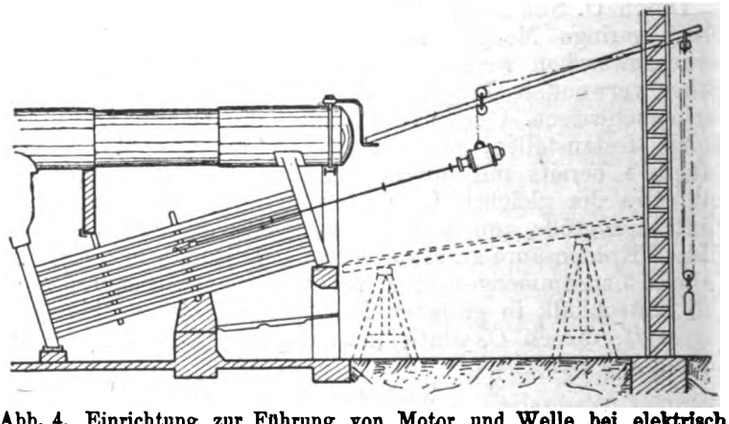


Abb. 4. Einrichtung zur Führung von Motor und Welle bei elektrisch betriebenen Rohrreinigern.

Bei einem neuerdings in Aufnahme gekommenen Apparat, Bauart Bühler, kommt ein durch eine Kugelgelenkanordnung an eine kräftige biegsame Welle angesetzter Klöppel, der als Kugelfräser ausgebildet ist, zur Verwendung (Abb. 3).

Ein wichtiger Teil bei den elektrisch betriebenen Reinigern ist die biegsame Welle und ihr Schutzschlauch. Besonders scharfe Krümmungen sind zu vermeiden, und es werden daher bei Verwendung der Werkzeuge zum Reinigen von Wasserrohren besondere Einrichtungen zur Führung von Motor und Welle vorgesehen (Abb. 4). Der Motor wird an einem einfachen Flaschenzug aufgehängt, der auf einer in der Neigung der Wasserrohre liegenden Schiene mittels einer Laufkatze verschoben werden kann.

Digitized by Google

Die besprochenen Vorrichtungen sollen nur geübten und damit vertrauten Leuten in die Hand gegeben werden, um gute Wirkung und geringe Abnutzung der Einrichtungen zu ermöglichen. (Zeitschr. d. bayr. Rev.-Vereins 1916, Nr. 15, S. 121/123.) Dosch. [712 f]

Fingerzeige für die Errichtung neuer Dampfkesselanlagen. Bei Errichtung neuer Kesselanlagen sollte man tunlichst darauf Rücksicht nehmen, daß sie auch noch späteren Bedürfnissen entsprechen. Deshalb ist die Genehmigungsspannung reichlich hoch zu bemessen, und es ist auch auf eine etwa später notwendig werdende Vergrößerung der Anlage Rücksicht zu nehmen. Verschieden hohe Betriebsdrücke im gleichen Kesselhause geben verwickelte und unübersichtliche Rohrleitungen. Bei bereits vorhandenen Kesseln mit niedrigerem Genehmigungsdruck soll man diese älteren Kessel besser an ihrer bisherigen Betriebsstätte belassen und noch so lange betreiben, bis die nötigen Mittel vorhanden sind, sie ganz zu ersetzen, als daß man neben Kesseln für niederen, auch Kessel mit höherem Druck im gleichen Kesselhause betreibt.

Bei Anlage eines neuen Kesselhauses ist möglichst schon eine spätere Vergrößerung zu berücksichtigen; jedenfalls sollte die Vergrößerungsmöglichkeit nicht ganz ausgeschaltet werden, weshalb der Schornstein nicht neben, sondern hinter oder vor den Kesseln anzuordnen wäre. Eine neu zu erstellende Kesselanlage ist im allgemeinen dem ortsbilligsten Brennstoff anzupassen, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, ob dieser Brennstoff dauernd erhältlich ist und sein Preis gegenüber anderen Brennstoffen voraussichtlich dauernd günstig bleibt. Unter heutigen Verhältnissen dürfte auch Koks als Brennstoff in Erwägung zu ziehen sein. Außer dem Brennstoff sind auch die Dampfspannung, das Speisewasser, die Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit auf die Auswahl der Kesselbauart von Wichtigkeit, die Zweckmäßigkeit der zu schaffenden Anlage ist jedoch als Hauptsache anzusehen. Dementsprechend soll die Hauptperson bei der Herstellung einer Kesselanlage der Ingenieur sein, wenn man dem Architekten und Künstler die Mitwirkung auch nicht zu versagen braucht. Das Kesselhaus soll auch hinsichtlich seiner Größe seinem Zweck entsprechen und weder zu hallenartig noch auch zu dunkel und niedrig ausgeführt sein, da in diesem Falle leicht die Wartung und Bedienung leidet und Schmutz und Unordnung entstehen. Genügende Helligkeit im Kesselhaus ist erste Bedingung, ebenso wie für genügenden Luftwechsel zu sorgen ist. Dabei ist jedoch nicht zu übersehen, daß bei der Lüftung auch beträchtliche Wärmemengen abgeführt werden. Es ist daher nicht ohne weiteres die Anlage eines Ventilators als vorteilhaft zu betrachten, da durch ihn kalte Luft durch Türen und Fenster eingesaugt wird. Zweckmäßiger ist es, durch sorgfältige Kesseleinmauerung und Wärmeschutz der wärmestrahlenden Teile die Erwärmung der Kesselhausluft zu verhindern. Dem Austreten von Dampf, Schwelgasen u. dgl. ins Kesselhaus ist durch geeignete Mittel vorzubeugen; dann genügt die zeitweilige Lüftung durch hochliegende Fenster vollkommen.

Bei mechanischen Kohlenförderungen darf die mechanische Kohlenzufuhr nicht im Kesselhause selbst erfolgen. Am zweckmäßigsten wird sie über dem Heizerstand angebracht und durch Betondecken davon ganz getrennt. Die Zufuhr des Brennstoffes erfolgt dann durch Abfallrohre. Durch eine derartige Einrichtung kommt sowohl der lästige Staub als auch das Geräusch der Transporteinrichtungen in Wegfall. — Ähnliches wie für die Brennstoffzufuhr gilt für die Aschen- und Schlackenabfuhr. Auch die für diesen Zweck vorgesehenen Räume können vielfach menschenwürdiger und zweckmäßiger gestaltet werden. Zweckmäßig sollen sich Asche und Schlacke in Trichtern aus Eisenbeton mit Absperrschiebern ansammeln, von wo sie unmittelbar in Karren gelangen. Besser noch sind pneumatische Förderungen für diesen Zweck.

Eine Kesselanlage soll nach Möglichkeit stets derart aufgestellt werden, daß sie in allen Teilen über den Stand des Grundwassers zu liegen kommt. Bei Neuanlagen hat man sich über diesen Punkt zu vergewissern. Eine etwaige Feuchtigkeit hat auf die Haltbarkeit von Mauerwerk, die Verrostung von Eisenteilen, auch in bezug auf Wirtschaftlichkeit durch feuchte Feuerzüge und Fuchsanlagen merklichen Einfluß. Es ist zwar möglich, die Bauten gegen den Einfluß des Grundwassers dicht herzustellen, doch können Zufälligkeiten diesen Schutz aufheben. Auch sonst ist in geeigneter Weise Sorge zu tragen, daß Wasser im Mauerwerk nicht hochsteigen und sich in tiefliegenden Kanälen nicht ansammeln kann.

Als Einrichtung zur Erzeugung des Zuges ist auch heute noch ein gemauerter und runder Schornstein von genügender Höhe am ersten zu empfehlen, sowohl in bezug auf Wirtschaftlichkeit als auch mit Rücksicht auf die in höhere Luftschichten abzuführenden Verbrennungsgase. Künstliche Zugvorrichtungen sollten nur bei triftigen Gründen Verwendung finden. Behördlicherseits sollte die Anlage derartiger Einrichtungen mit ihren niedrigen Schornsteinen erschwert werden. Die Rücksicht auf das landschaftliche Bild geht dabei jedoch häufig über die Rücksicht auf Zweckmäßigkeit und Gesundheit. Dabei wird meist nicht beachtet, daß eine etwaige Rauchlosigkeit eines niedrigen Schornsteines nicht auch gleichzeitig ein Beweis der Unschädlichkeit der seiner Mündung entströmenden Gase auf seine Umgebung ist; es wird dabei übersehen, daß besonders die unsichtbare schweflige Säure von schädlichem Einfluß auf alle Lebewesen ist.

Bei Neuanlage von Kesselhäusern sollte auch nicht übersehen werden, daß man nach gewissen Betriebszeiten gezwungen sein wird, einzelne Teile auszuwechseln, bzw. ein- und auszufahren, was auf möglichst einfache und billige Art, ohne größere Störungen oder Abtragungen möglich sein soll. Deshalb sollen die Umfassungswände zweckmäßig über Türen und Fenster größere Bogen aufweisen, wobei im Bedarfsfalle nur das darunter befindliche Mauerwerk herauszunehmen ist, um ein größeres Tor zu schaffen.

Rohrleitungen sollen für etwaige Ausbesserungen von allen Seiten zugängig sein. Das gleiche sollte der Fall sein bei großen Wasserrohrkesseln. Bei zusammengebauten Kesseln ist zur Verminderung der gegenseitigen Wärmeübertragung genügend starkes Mauerwerk zu verwenden; gegebenenfalls mit Wärmeschutzmasse angefüllte Schichten anzubringen. Wird diesem Punkt nicht die genügende Aufmerksamkeit gewidmet, so werden die Kessel wegen der vom Nachbarkessel ausgestrahlten Wärme nicht genügend sorgfältig gereinigt, auch können sich bei einem solchen Kessel, wenn er mit Wasser gefüllt, bereitgehalten wird, innere Anrostungen infolge von Gasen bilden, die sich durch die Erwärmung aus dem Wasser ausscheiden. (Geiger, Zeitschr. des Bayer. Rev.-Ver. 1917, Nr. 5, S. 35.)
Dosch. [712 n]

Über die Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes bei Generator- und Wassergasanlagen. Die Wirtschaftlichkeit der Vergasung bei der Generatorgas- und Wassergaserzeugung ist in großem Maße abhängig von einer billigen Gewinnung und richtigen Ausnutzung des verwendeten Wasserdampfes, so daß man mit dem Ansteigen der Brennstoffpreise und der zunehmenden Bedeutung der gasförmigen Brennstoffe für die Industrie, den Dampf weniger in einer besonderen Dampfkesselanlage gewinnt, als nach Möglichkeit durch die Ausnutzung der Abhitze und des Abdampfes. Dr.-Ing. Gwosdz, Berlin-Charlottenburg, gibt in einem beachtenswerten Aufsatze[1]) einen klaren, zusammenhängenden Überblick über die Bestrebungen, die durch die Verwertung der Abwärme erzielten Vorteile auch für die größeren, mit Gebläse betriebenen Generatoren in Anwendung zu bringen. Die Frage, welchen Einfluß die Beschaffenheit des Dampfes auf die Gasbildung und den Ofengang ausübt, wird dahingehend beantwortet, daß die Verwendung von überhitztem Dampf während der Gasbildung bei der Wassergaserzeugung ohne Einschränkung zugelassen werden kann, dagegen nicht die Verwendung von nassem Dampf, was namentlich für die Verwertung von Abdampf für die Wassergaserzeugung von Bedeutung ist. Der Generatorgaserzeugung kommt ebenfalls überhitzter Dampf zustatten, insbesondere beim Generatorbetrieb mit Dampfstrahlgebläse, bei welchem die Leistung des Gebläses durch trockenen Dampf nur erhöht werden kann. Bei Anwendung von wasserhaltigem Dampf wird keine übermäßige Abkühlung des Generators eintreten, wenn die Dampfmenge und die Konzentration des Wasserdampfes im Dampf-Luftgemisch richtig bemessen worden ist. Für die Wasserdampfzersetzung ist nicht lediglich die Temperatur maßgebend, auch kann die Temperatur nicht durch eingeblasene größere Mengen Wasserdampf unter eine bestimmte Grenze herabgedrückt werden, ohne daß dadurch eine erhebliche Gasverschlechterung erzielt wird. Da eine größere Dampfmenge größere Wärmemengen auf die höheren Brennstoffschichten übertragen kann, die dadurch eine größere Einwirkung auf die Gasbildung besitzen, so ist ein höheres Brennstoffbett beim Arbeiten mit Wasserdampf von Vorteil. Ausschlaggebend für die Beschaffenheit des Endgases sind jedoch die untere heiße Zone und die Vorgänge, die sich in ihr abspielen, und über die namentlich K. Neumann weitgehende Versuche angestellt hat. Zieht man aus ihnen die praktischen Folgerungen, so ergibt sich, daß man im Interesse der Erzielung eines Gases von hohem Brennwert den Kohlensäure- und Wasserdampfgehalt des Endgases möglichst niedrig halten muß, obwohl sich im Betrieb dabei manche Schwierigkeiten entgegenstellen werden. Es ist jedoch an sich bei der Generatorgaserzeugung nicht bedenklich, nassen Dampf oder zerstäubtes Wasser, das in die Feuerzone eingeführt wird, zu verwenden, es sei denn, daß es sich um Gaserzeuger von größerem Durchmesser handelt, bei denen die gleichmäßige Verteilung des Wasserstaubes auf den Schachtquerschnitt bzw. eine gleichmäßige Durchfeuchtung des Windes mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Das neue Verfahren, den Wind vor seinem Eintritt in die Feuerzone in Regeneratoren zu erhitzen und ihn dann über eine Wasseroberfläche zu leiten, um ihn auf diese Weise zu durchfeuchten, ist zu stark abhängig von der Windgeschwindigkeit und kommt für eine Dampfbeschaffung für einen Generatorbetrieb mit wechselnder Belastung nicht in Frage, abgesehen davon, daß das Luft-Dampfgemisch sehr hoch erhitzt ist (bis zu 400°). Besondere Verdampfungsapparate für Gaserzeuger, die auf verschiedenen Hüttenwerken benutzt werden, sollen eine Reihe guter Vorteile bieten. Außerdem sind Vorschläge und Versuche gemacht worden, den Abdampf beim Löschen von Koks oder den Auspuffdampf von Dampfmaschinen für die Gaserzeugung zu verwerten. Größeren Erfolg dürfte jedoch die Wiedergewinnung und bessere Ausnutzung der bei der Erzeugung und Verwendung des Gases auftretenden Abwärme versprechen, wie sie bereits bei der Gaserzeugung mit Nebenproduktengewinnung in großer Menge nutzbar gemacht wird. Die Abdampfverwertung für die Wassergaserzeugung auch bei größeren Anlagen ist nur dann nutzbringend, wenn der Brennstoff für den Dampfkessel verhältnismäßig teuer ist. Jedenfalls aber ist eine geeignete Ausnutzung der Abhitze von großer Bedeutung zur Hebung der Wirtschaftlichkeit der Gaserzeugungsbetriebe, und es können dadurch erhebliche Brennstoffmengen gespart werden. Dipl.-Ing. C. Sutor. [7091]

[1]) Ztschr. f. Dampfk. u. M. 1917, 16. Febr., S. 49—50; 23. Febr., S. 59—61; 2. März, S. 68—69.

Digitized by Google

Untersuchungen an einer Sauggasanlage mit Braunkohlenbrikettfeuerung. Die zeitweilige schwierige Beschaffung des Brennstoffbedarfes der Ölmaschine rechtfertigt es, der Sauggasmaschine erneut Beachtung zu schenken, da bis zu mittleren Leistungen eine Sauggasanlage mit Aussicht auf Erfolg mit der Ölmaschine in Wettbewerb treten kann. Die nachstehend besprochenen Versuche wurden an einer, von Benz & Co., Mannheim gelieferten Sauggasanlage ausgeführt. Der für die Vergasung von Braunkohlenbriketts bestimmte Gaserzeuger besitzt eine obere und eine untere Feuerzone mit dazwischenliegendem Gasabzug. Der Luftzutritt zu beiden Feuerzonen ist durch Schieber regelbar. Der zur Gasbildung benötigte Wasserdampf wird durch regelbare Einführung einer Wassermenge unter den Rost erzeugt. Abkühlung und Reinigung des Gases erfolgt in der üblichen Weise. Die Höhe des Generatorschachtes beträgt 2,50 m, der Durchmesser 0,530 m. — Die Gasmaschine arbeitet im Viertakt. Die normale Leistung ist bei einer Umlaufszahl von 190 Touren in der Minute 70 PS. Der Durchmesser des Arbeitszylinders beträgt 420 mm, der Kolbenhub 560 mm. Die Ladung wird bei voller Belastung auf 11 Atm. abs. verdichtet. Die Zündung erfolgt elektrisch. Zylinderkopf, Mantel und Auspuffventil werden getrennt gekühlt.

Zur Ermittlung des Brennstoffverbrauchs des Gaserzeugers dauerte jeder Versuch 10 Stunden. Während dieser Zeit lief die Gasmaschine dauernd mit derselben Belastung unter der Bremse. Unmittelbar vor der Maschine wurde stündlich eine Gasprobe genommen und das Gas überdies dauernd auf seinen Kohlensäuregehalt untersucht. Das Nachfüllen von Brennstoff geschah nach Zeit und Gewicht. Kohlensäuregehalt, Gasdruck und die mittels Thermoelements gemessene Abzugstemperatur des Gases erlaubten die chemische Beschaffenheit der Brennstoffsäule, insbesondere den Wärmeinhalt des Generators, fortlaufend zu überwachen. Nach dem Versuche wurden Asche und Schlacke gewogen. — An der Gasmaschine wurden die Umlaufszahlen, Zu- und Ablauftemperaturen des Kühlwassers gemessen. Von 30 zu 30 Minuten wurden Diagramme mit starker und schwacher Feder genommen, wobei man mindestens 10 Diagramme auf ein Blatt schrieb. Von der Kurbelwelle aus wird mittels Riemens eine einfach wirkende Kolbenpumpe angetrieben, die das Kühlwasser in einen Hochbehälter pumpt. Der Kolbendurchmesser der Pumpe beträgt 100 mm, der Hub 120 mm, die Umlaufzahl 122 in der Minute. Die Förderhöhe auf die das Wasser gepumpt wird, ist 4,32 m. Als Brennstoff wurden bei Versuch I Ankerbriketts, bei Versuch II Hansabriketts benutzt. Der Preis betrug für 10 t frei Maschinenhaus 128 bzw. 116 ℳ (siehe nebenstehende Tabelle).

Ankerbrikett	Hansabrikett.
Korngröße 40 · 40 · 55 mm	Korngröße 70 · 60 · 55 mm
Elementeranalyse (Gewichtsteile).	
53,54%	53,71% Kohlenstoff
4,14%	3,98% Wasserstoff
0,55%	0,19% Schwefel
21,48%	22,49% Sauerstoff u. Stickst.
13,43%	13,76% Wasser
6,86%	5,87% Asche
4839 WE	4802 WE Heizwert, kalorimetrisch ermittelt.

Mit den Maschinen-Festwerten berechnet sich die indizierte Leistung der Gasmaschine zu $N_i = 0{,}0862\ (p_{i+} - p_{i-})$nPS, die abgebremste Leistung zu $N_B = 0{,}0020064$ PnPS. Die zum Antrieb der Kühlwasserpumpe erforderliche Leistung der Gasmaschine ist

$$N_p = \frac{G\,h}{75\,\eta_P\,\eta_R}, \text{ wobei } \eta_P = \frac{\text{geförd. Volumen}}{\text{Hubvolumen}} = 0{,}63$$

und der Riemenverlust mit 5%, d. h. $\eta_R = 0{,}95$ in Rechnung gestellt ist. Mithin ist die Nutzleistung der Gasmaschine $N_e = N_B + N_P$ PS.

Die Versuchsergebnisse sind aus der Tabelle ersichtlich. Die genaue Gasanalyse über Quecksilber und die sehr gute Übereinstimmung der einzelnen Komponenten der Gasphase während jedes Versuches gestatten, den Heizwert des erzeugten Kraftgases zu berechnen. Es ergibt sich für Versuch I

$H_u = 12\,920 \cdot 0{,}0023 + 2800 \cdot 0{,}2076 + 23{,}60 \cdot 0{,}1623 + 7820 \cdot 0{,}0143$
$= 1107$ WE/cbm (15°; 1 Atm) und für Versuch II entsprechend $H_u = 1047$ WE/cbm.

Da nach der Gasanalyse aus 1 kg Gas 3,47 bzw. 3,46 cbm (15°; 1 Atm) Gas erzeugt wurden, so berechnet sich der Wirkungsgrad des Generators für Versuch I $\eta_{Gen.} = \frac{1107 \cdot 3{,}47}{4839} = 0{,}797$. Der Wirkungsgrad der Gasmaschine ist $\eta_{eMasch.} = \frac{632}{1107 \cdot 3{,}47 \cdot 0{,}576} = 0{,}286$. Der indizierte Wirkungsgrad ergibt sich zu $\eta_{iMasch.} = \frac{632}{1107 \cdot 3{,}47 \cdot 0{,}450} = 0{,}366$ und der Wirkungsgrad der Anlage wird

$$\eta = \eta_{Gen.} \cdot \eta_i \cdot \eta_m$$
$$= \eta_{Gen.} \cdot \eta_{eMasch.}$$
$$= 0{,}797 \cdot 0{,}286 = 0{,}227.$$

Für Versuch II: $\eta_{Gen.} = 0{,}757$ $\eta_{iMasch.} = 0{,}315$ $\eta_{eMasch.} = 0{,}254$

Wirkungsgrad der Anlage $\eta = 0{,}192$.

Hieraus folgt das bemerkenswerte Ergebnis, daß die untersuchte Sauggasanlage für die beiden Arten von Braunkohlenbriketts bei Vollast eine thermische Ausnutzung des Brennstoffes von 22,7 bzw. 19,2% ergibt. Bei abnehmender Belastung sinkt die Ausnutzung allerdings rascher als bei hochwertigen Dieselmaschinen. Dafür erfordert der Sauggasbetrieb aber geringere Anlage- und Brennstoffkosten und stellt an die Wartung kleinere Ansprüche. Die Brennstoffkosten für die Nutzpferdekraftstunde belaufen sich auf 74 bzw. 80 Pf. (Neumann, Ztschr. d. Bayer. Rev.-V 1917, Nr. 4 u. 5.)

—g. [718 b]

Die Untersuchung des Brennstoffs ergab:

Versuch Nr.	I	II
Versuchsdauer . . . . . st	10	10
Barometerstand . . . . . mm QS	727	728
a) Gasmaschine.		
Brenngewicht . . . . . kg	180,8	175,8
Mittlere Umlaufszahl in der Minute	191,2	191,7
Mittlerer positiver ind. Druck . . . . . Atm	5,62	5,26
Mittlerer negativer ind. Druck . . . . . Atm	0,13	0,13
Mittlere Lufttemperatur am Saugstutzen der Maschine . . . . . °	22	21
Mittl. Unterdruck in der Gasleitung vor Eintritt in die Maschine . . . . . mm/WS	120	160
Kühlwasserabflußtemperatur		
Am Auspuffventil . . . . . °	31,0	24,2
Am Zylinderkopf . . . . . °	37,5	31,5
Am Zylindermantel . . . . . °	49,0	42,5
b) Kühlwasserpumpe		
Geförderte Kühlwassermenge . . . . . kg/sek	1,209	0,841
Förderhöhe . . . . . m	4,32	4.32
Umlaufszahl in der Minute	122	85
c) Gaserzeuger.		
Regelmäßige Beschickung während der Versuchsdauer . . . . . kg	330,0	390,0
Auffüllen nach Versuchsschluß . . . . . kg	80,0	80,0
Zurückgewogen . . . . . kg	3,2	—
Schlacke oberhalb des Rostes gewonnen . kg	15,8	26,1
Asche . . . . . kg	12,3	19,5
Mittlere Abgastemperatur . . . . . °	360	396
Mittlerer Unterdruck in der Gasleitung am Austritt des Generators . . . . . mm/WS	40	90
Mittlere Gaszusammensetzung in Raumteilen: Kohlensäure . . . . %	9,18	9,30
Schwere Kohlenwasserstoffe . . . . . %	0,23	0,16
Sauerstoff . . . . . %	0,45	0,46
Kohlenoxyd . . . . . %	20,76	20,90
Wasserstoff . . . . . %	16,23	14,80
Methan . . . . . %	1,43	1,17
Stickstoff . . . . . %	51,72	53,21
Indizierte Leistung . . . . . PS	90,50	84,60
Abgebremste Leistung . . . . . PS	69,36	67,62
Pumpenleistung . . . . . PS	1,17	0,82
Nutzleistung	70,53	68,44
Mechanischer Wirkungsgrad	0,78	0,80
Gesamter Brennstoffverbrauch des Generators während des Versuches . . . . . kg	406,8	470,0
Stündlicher Brennstoffverbrauch		
Für 1 PS_i . . . . . kg	0,450	0,555
Für 1 PS_e . . . . . kg	0,576	0,688
Stündlicher Wärmeverbrauch:		
Für 1 PS_i . . . . . WE	2175	2662
Für 1 PS_e . . . . . WE	2790	3305

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung u. Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion. Vgl. auch Auszug Nr. 12.

1) **Der feuerungstechnische Wert der Elementaranalyse von Kohlen.** Von Fritz Hoffmann. (Brk., Heft 2, 12. April 1918, S. 11—15.)

Schluß: II. Die Bedeutung der Elementaranalyse für allgemeine feuerungstechnische Berechnungen und für die Einteilung der festen Brennstoffe. *p.*

2) **Die technische Ausnutzung der Steinkohle.** Von Lassar-Cohn. (Prometheus, Heft 28, 13. April 1918, S. 261—264.)

Schluß: Destillate des Teers, Farbstoffe, Heilmittel. Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung. *p.*

3) **Über die Beziehungen zwischen Steinkohle und Erdöl.** (Jl. Gasbel., Heft 14, 6. April 1918, S. 161—162.)

In der letzten Zeit sind verschiedene Tatsachen festgestellt worden, die auf gewisse

Digitized by Google

Analogien bei der Steinkohlenbildung einerseits und bei der Erdölbildung andererseits hinweisen, wodurch auch gewisse Beziehungen zwischen beiden Produkten sich ableiten lassen. *p.*

4) **Gedanken und Vorschläge zur weiteren Erwägung einer wirtschaftlicheren Ausnutzung der Kohle.** Von Wunderlich. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 7, 1. April 1918, S. 77—82.)

Nachdem es sich praktisch bewährt hat, den Generator vom Kammerofen zu trennen und ersteren in einen Dampfkessel einzubauen, liegt die Frage nahe, ob es sich bewähren würde, die von ihrer Unterfeuerungsanlage befreite Retorte ebenfalls in einen Kessel zu stellen, um auf diesem Wege noch einmal möglichst viel Abfallwärme zu gewinnen. Beispiel. Mit Abb. *p.*

5) **Über die Entstehung niederhessischer Braunkohlenvorkommen.** Von Weiß. (Brk., Heft 52, 29. März 1918, S. 439—443.)

Ob zwischen vulkanischen Erscheinungen und Wiederholung und Kohlebildung ein ursächlicher Zusammenhang besteht, erscheint zweifelhaft. Festzustellen war es nicht. Die vulkanische Tätigkeit hat wohl erst nach Abschluß der Kohlebildung eingesetzt. *p.*

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

Vgl. auch Auszug Nr. 3, 8.

6) **Eine Methode der direkten Naphthalin-Bestimmung im Teer, Teeröl und Rohnaphthalin durch Überführen in Pikrat.** Von Knubbauch. (Jl. Gasbel., Heft 13, 30. März 1918, S. 145—150.)

Schluß: Teeruntersuchung. Beschreibung der Versuchsmethoden, Beispiele durchgeführter Versuche. *p.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

7) **Betriebskontrolle der Benzolwäsche in englischen Gaswerken.** (Jl. Gasbel., Heft 14, 6. April 1918, S. 158—160.)

Wertvolle Angaben bietet eine Abhandlung von Edwards. Die Wirtschaftlichkeit der Benzolwäsche hängt größtenteils von der richtig bemessenen Menge Waschöl pro Tonne Kohle oder Kubikmeter Gaserzeugung ab; ferner von dem Dampf- und Wasserverbrauch für die Destillation und dem Verlust an Benzol, durch zu geringe Menge Waschöl. *p.*

8) **Extraction of Gasoline from Natural Gas as an Industry Allied to Production and Refining of Petroleum.** Von T. F. Peterson. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 132, Dez. 1917, S. 2075.)

Die Anlage zur Absorption von Gasolin besteht im wesentlichen darin, daß das absorbierende Öl unter Druck im Gegenstrom gegen das gleichfalls unter Druck stehende Naturgas geführt wird. Das geschieht insbesondere in der Weise, daß das Öl eingespritzt oder eingestäubt wird. Mit Abb. *p.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

9) **Haldensturz- und Rückverladungsanlage auf dem Steinkohlenbergwerk Hedwigs-Wunsch bei Borsigwerk Ost.** Von Baentsch. (Glckf., Heft 15, 13. April 1918, S. 225—229.)

Eine unter Berücksichtigung der örtlichen und Betriebsverhältnisse erbaute Haldensturz- und Rückverladungsanlage wird eingehend beschrieben. Ihr besonderes Kennzeichen ist die Überführung der Kohle von der festen Brücke durch einen um den Mittelpunkt einer Schwenkbrücke zentrisch bewegten Drehtisch und die Rückverladung in jeder Stellung der Drehbrücke nach der festen Brücke. *p.*

10) **Zerstörungsbeobachtungen an Förderseilen.** Von Grempe. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 3, März 1918, S. 132—133.)

In den Fällen, in denen Förderseile nach auffällig kurzer Liegezeit abgelegt werden müssen, erscheint es angebracht, die Untersuchung von etwa je 50 m langen Stücken durchzuführen. *p.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 6.

11) **Die Gasmesser und ihre Meßfehler.** Von Kern. (W. u. G., Heft 13/14, 1. April 1918, S. 137—146.)

Konstruktion der Gasmesser, Meßfehler bei nassen Gasmessern, Einrichtungen für konstanten Wasserstand, Meßfehler, die nicht vom Wasserstand herrühren; die trockenen Gasmesser und die Gasautomaten; Selbstregistrierende Zähler; Tarifzähler, Gasautomaten, Eichung der Gasmesser. *p.*

12) **Der feuerungstechnische Wert der Elementaranalyse von Kohlen.** Von Hoffmann. (Brk., Heft 1, 5. April 1918, S. 1—4.)

Der feuerungstechnische Wert der Elementaranalyse im Einzelfalle. Für feuerungstechnische Berechnungen ist die Kenntnis der vollständigen Elementaranalyse des festen Brennstoffes, insbesondere aber der Gehalt an Kohlenstoff und überschüssigem Wasserstoff, unentbehrlich. (Schluß folgt.) *p.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

Vgl. auch Auszug Nr. 17.

13) **Elsaß-Lothringen und das Saarbecken im französischen Wirtschaftsplan.** Von Gropp. (Glckf., Heft 14, 6. April 1918, S. 212—216.)

Ein Teil des französischen Minettebezirkes würde für die deutschen Hütten von außerordentlichem Werte sein. Frankreich aber vermöchte den Ausfall mit Leichtigkeit durch Inangriffnahme der gewaltigen normannischen Eisenerzvorkommen zu decken. *p.*

Statistik.

14) **Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich. Februar 1918.** (Mont. Rdschau., Heft 8, 16. April 1918, S. 194.)

	Steinkohle			Braunkohle	
Zusammen:	Rohkohle	Briketts	Koks	Rohkohle	Briketts
Februar 1918	1 137 538,9	9 720,6	159 497,0	1 695 646,2	12 029,7
Februar 1917	1 310 427,1	8 340,3	202 032,3	1 619 381,5	12 423,8
Januar-Februar 1918 . . .	2 418 875,2	18 948,2	359 369,6	3 445 045,4	24 661,5
Januar-Februar 1917 . . .	2 761 102,1	23 594,1	431 450,4	3 418 064,5	26 397,5

p.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

15) **Boilers Reclaim Melting Furnace Heat.** Von Townsend. (Foundry, Heft 12, Dez. 1917, S. 525.)

Nach verschiedenen Versuchen mit Kesseln verschiedener Bauart, wie Flammrohrkessel, Schiffskessel, wurde schließlich als Abwärmekessel für die Schmelzöfen ein Wasserrohrkessel mit stehenden Rohrbündeln gewählt. Mit Abb. *p.*

16) **Mietweise Abgabe von Dampf als Mittel zum Kohlensparen.** Von Stauf. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 6, 31. März 1918, S. 41—43.)

Ein naheliegender Gedanke ist die Vereinigung mehrerer unwirtschaftlicher Dampfkesselbetriebe zu einem wirtschaftlich arbeitenden, indem die größere neue, aber nicht voll belastete Anlage den Dampf mietweise an die anderen Anlagen abgibt. Bericht über einen solchen Fall und die dabei erzielte Ersparnis. Mit Abb. *p.*

17) **Eigenartige Beschädigungen eines Dampfkessels.** Von Schwartz. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 3, März 1918, S. 23—25.)

Besprechung eines Kesseldefektes in einer Glyzerinfabrik und der wahrscheinlichen Ursachen dafür. *p.*

18) **Der Einfluß des Kesselsteines auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel.** Von Krauß. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 3, März 1918, S. 25—28.)

Fortsetzung: Stellungnahme zu den Ausführungen von Dipl.-Ing. F. Seyboth (Feuerungstechnik vom 15. April 1915). Tätigkeit des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungs-Vereine auf diesem Gebiete. (Forts. folgt.) *p.*

19) **Die moderne Dampftechnik und die Baumwollindustrie.** Von Gerbel. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 3, März 1918, S. 29—32.)

Fortsetzung: Die Kesselgröße der einzelnen Zweige der Baumwollindustrie. Einführung der Dampfüberhitzung. (Schluß folgt.) *p.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 15.

20) **Über den Koksverbrauch im Hochofen.** Von Lange. (St. u. E., Heft 15, 11. April 1918, S. 305—308.)

Der Heißwindapparat ist das beste Hilfsmittel, dessen der Betriebsleiter der Hochöfen sich bedient, um den Gang der Hochöfen sowie auch die Qualität des Eisens möglichst regelmäßig und gleichmäßig zu gestalten. Der Apparat wird fahrbar ausgeführt. Mit Abb. *p.*

21) **Der Umbau des Hochofenwerkes Eisenhütte I der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen, Rhld.** Von Weidler. (St. u. E., Heft 15, 11. April 1918, S. 308—315.)

Schluß: Vierteiliger Klappenverschluß für die Auslaßöffnungen der Erztaschen der Eisenhütten I. Vorfangverschlüsse für die Auslaßöffnungen; Gasreinigungsanlage, Flügelrad-Gaswascher; Gebläsekraftwerk. *p.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

22) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Schröder. (Chem. Apparat., Heft 7, 10. April 1918, S. 51—53.)

Fortsetzung: Richtig gebaute Schleuderkraftabscheider gestatten in jedem Falle die praktisch vollständige Entfernung der mitgerissenen Schaumteile aus dem Dampfe, und zwar unter richtiger Ausnutzung der Gesetzmäßigkeit der Fliehkraft bzw. des Richtungswechsels, der Geschwindigkeitsverminderung, des Druckabfalls und der Prellwirkung. (Schluß folgt.) *p.*

Häusliche Feuerungstechnik.

23) **Elektrische Raumheizung.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 6, 31. März 1918, S. 45—46.)

Die elektrische Raumheizung ist ohne Zweifel einfach in der Handhabung und Regelung, sehr reinlich und vielseitig anwendbar, leicht einzurichten, auch zur schnellen Ortsveränderung sehr geeignet. Ihre allgemeine Verwendung setzt aber außerordentlich billigen Strom und große verfügbare Strommengen voraus. *p.*

24) **Ein Beitrag zur Berechnung der Hochdruckdampfheizungsanlagen.** Von Korbmacher. (Gesundheitsing., Heft 14, 6. April 1918, S. 133—135.)

An Hand eines Beispiels wurden die Druckverhältnisse einer Hochdruck-Ferndampfheizungsanlage untersucht. Mit Abb. *p.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

25) **Das behördliche Verfahren bei der Errichtung industrieller Anlagen.** Von Syrup. (St. u. E., Heft 16, 18. April 1918, S. 329—336.)

Kritische Beleuchtung der zurzeit bestehenden Vorschriften und des behördlichen Geschäftsganges bei der Errichtung gewerblicher Anlagen. *p.*

26) **Die Konzentrierung der Pécser (Fünfkirchener) Grubenbetriebe.** Von Jičinsky. (Mont. Rdschau, Heft 8, 16. April 1918, S. 187—191.)

Fortsetzung: Die elektrische Kraftanlage in Ueszóg wurde als Dampfturbinen-Kraftwerk mit zwei A. E. G. Turbo-Aggregaten von je 5000 Kilowatt Leistung erbaut. Beschreibung und Abbildung der Anlage. (Forts. folgt.) *p.*

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

27) **Neuere Vergaser für Verbrennungskraftmaschinen.** Von Ledar. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 14, 5. April 1918, S. 105—109.)

Einspritzvorrichtung von Rudqwish, Vergaserdüse von Strobel, Vergaser von Hartmann, Steuerung von Bielefeld, Zerstäubungsdüse von Dürr, Spritzvergaser der Wanderer-Werke, Vergaser von Reck, Vollmer, der Pallas-Vergaser-G. m. b. H., Amerikanischer Spritzvergaser der Heinze-Electric-Co., Zweifachdüsenvergaser von Herzfeld, Mehrfachdüsenvergaser von Bailly. Mit Abb. *p.*

28) **Die städtischen Wasserwerke in Berlin.** (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 7, 1. April 1918, S. 73—77.)

Geschichtliches. Entwicklung der Wasserwerke. (Forts. folgt.) *p.* [817]

Digitized by Google

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

1 a, 30. C. 26 967. Schlemmverfahren für Feinkohlen in Steinkohlenwäschen. Carlshütte Actien-Gesellschaft für Eisengießerei nnd Maschinenbau, Altwasser i. Schl. 28. 9. 17.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

24 b, 7. A. 28 5`8. Ölfeuerung für Schiffskessel. Actien-Gesellschaft „Weser", Bremen. 19. 6. 16.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

26 a, 1. A. 27 314. Verfahren zur ununterbrochenen fraktionierten Destillation von bituminösen Brennstoffen. Jacobus Gerardus Aarts, Dongen, Holland. 21. 8. 15.

12 a, 4. W. 47 977. Vorrichtung zum Verdichten von Gasen. Dr. Ferdinand Winkler u. Dr. Hans Brezing, Wien. 13. 6. 16.

10 b, 6. P. 36 245. Wärmespeicher. Dr. Praetorius & Co., Breslau. 3. 12. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

43 b, 31. D. 33 486. Selbstverkäufer zur Abgabe von Gas nach einem Pauschaltarif. Sophie Dirnberger, Berlin-Steglitz, Sedanstr. 32. 2. 6. 17.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 a, 7. W. 49 674. Dampferzeuger mit zwei Oberkesseln und einem Unterkessel, die durch Wasserröhrenbündel zu einem geschlossenen Umlauf des Kesselwassers verbunden sind. Ernst Striepen, Duisburg, Albertstr. 20. 22. 8. 17.

24 f, 15. W. 49 488. Wanderrostfeuerung mit Staurost. C. H. Weck, Maschinenfabrik und Gießerei, Dölau, Reuß. 9. 7. 17.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a, 2. V. 13 969. Vorrichtung zum Entfernen der Ringe (Ansätze) in Drehrohröfen mittels eines Drehstahls. Dipl.-Ing. Mikael Vogel-Jorgensen, Kopenhagen, Dänem. 16. 10. 17. Schweden 28. 3. 17.

40 a, 13. K. 61 089. Vorrichtung zum Auslaugen von Erzen. Koering Cyaniding Process Company, Detroit, Michigan, V. St. A. 26. 8. 15.

31 a, 3. B. 84 834. Tiegelschmelzofen; Zus. z. Anm. B. 83 995. Basse & Selve, Altena i. W. 30. 10. 17.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 b, 25. B. 85 372. Verfahren zur Herstellung von künstlichem Asphalt. Dr. jur. Richard Blum, Berlin-Grunewald. 18. 1. 18.

80 c, 9. P. 35 176. Halbgasfeuerung zum rauchfreien Brennen von Porzellan und anderen Tonwaren. Dr. Julius Popp, Bunzlau. 28. 9. 16.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a, 14. W. 49 187. Zur Führung der Heizgase in einem Abzugskanal dienender, schraubenförmig gewundener Blechstreifen. Adolf Weniger, Bern, Schweiz; W. Schwaebsch, Pat.-Anw., Stuttgart. 12. 4. 17. Schweiz 6. 12. 15 n. 28. 2. 17.

36 c, 1. R. 41 228. Dampfheizung mit einem gegen die Außenluft abgeschlossenen Heizungsnetz und in die Rückleitung eingeschalteter Förderpumpe für das Niederschlagwasser. Paul Rothenberg, Mannheim, Augusta-Anlage 24. 22. 8. 14.

36 c, 3. R. 40 121. Warmwasserheizung, bei der das Heizwasser den Heizkörpern am unteren Ende durch einen Verteiler zugeführt wird. Paul Rothenberg, Mannheim, Augusta-Anlage 24. 5. 3. 14.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 b. 678 080. Schablone für Pech und andere gemahlene oder körnige Binde- und Zusatzmittel zum Brikettierungs- und Mischverfahren. Hermann Herkommer, Dahlhausen, Ruhr. 4. 2. 18. H. 75 127.

10 b. 678 081. Dauerfeueranzünder. Johann Krafft, Mannheim, Friesenheimerstr. 2. 4. 2. 18. K. 71 519.

10 b. 678 740. Brikett aus brennbaren Abfallstoffen. Abraham Strauß, Osterburken, Baden. 15. 3. 18. St. 21 675.

34 d. 678 650. Apparat zum Entzünden des Feuerungsmaterials mittels Gas. Emil Kändler, Chemnitz, Melanchthonstr. 33. 2. 5. 17. K. 69 971.

34 d. 678 761. Gasbrenner zum Anzünden von Öfen. Hubert Schmitz, Altenessen. 5. 3. 18. Sch. 59 736.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

12 d. 678 106. Filtriereinrichtung für Schmieröl, flüssigen Brennstoff o. dgl. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., Augsburg. 25. 2. 18. M. 58 460.

12 d. 678 107. Filtriereinrichtung für Schmieröl, flüssigen Brennstoff o. dgl. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., Nürnberg. 25. 2. 18. M. 58 467.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

26 d. 678 204. Reinigerkasten mit geteiltem Gasstrom. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. 21. 2. 18. K. 71 660.

26 a. 678 099. Abschlußventil für die trockene Vorlage von Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Moltkestr. 29. 23. 2. 18. K. 71 654.

26 a. 678 723. Vorrichtung zur Überwachung eines gleichmäßigen Über- oder Unterdruckes oder bestimmter Druckgrenzen in Gasanlagen. Dr.-Ing. Kurt Liese, Karlsruhe i. B., Karlstr. 58. 9. 3. 18. L. 39 867.

12 f. 678 190. Ablaufregler, besonders für Ammoniakwasserabtreibevorrichtungen. Heinrich Koppers, Essen a. Ruhr, Moltkestr. 29. 2. 2. 18. K. 71 513.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l. 678 563. Trockenöfen für Heiß- und Kaltwägungen. Paul Funke & Co. G. m. b. H., Berlin. 19. 2. 18. F. 35 994.

42 l. 678 657. Lichtquellehalter für elektrisch beleuchtete Kühlwasserrohr-Thermometer. Albert Schlegelmilch, Berlin, Chorinerstr. 30. 14. 1. 18. Sch. 59 354.

42 k. 678 064. Übertragungswerk für Manometer und ähnliche Meßvorrichtungen. Erste Süddeutsche Manometerbau-Anstalt und Federtriebwerkfabrik J. C. Eckardt, Cannstatt. 29. 12. 17. E. 23 585.

42 k. 678 074. Meßgerät für Dampf, Gase usw. Max Gehre, Düsseldorf-Rath, Kanzlerstr. 17. 29. 1. 18. G. 41 272.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 a. 678 071. Ausgemauerte Innenfeuerung, vorzugsweise für Flammenrohrkessel. Emil Prietzel, Berlin, Prenzlauer Allee 45. 26. 1. 18. P. 29 496.

24 e. 678 085. Einrichtung zum Austragen der Asche bei Korbrostgeneratoren. Rütgerswerke Akt.-Ges., Berlin. 7. 2. 18. R. 44 777.

24 e. 678 086. Einrichtung zum Austragen der Asche bei Korbrostgeneratoren. Rütgerswerke Akt.-Ges., Berlin. 7. 2. 18. R. 44 778.

24 f. 678 084. Einrichtung zum Regeln des Austrages der Asche bei Korbrostgeneratoren. Rütgerswerke Akt.-Ges., Berlin. 6. 2. 18. R. 44 776.

24 k. 678 296. Feuerungstür mit durch schiefstehende Stäbe gehaltener Chamotte-Auskleidung. L. & C. Steinmüller, Gummersbach, Rhld. 28. 2. 18. St. 21 954.

13 b. 678 642. Vorrichtung zur ständigen Kontrollierung des Salzgehaltes von Kesselwasser. Philipp Hüller G. m. b. H., Stuttgart. 9. 3. 18. M. 58 541.

13 d. 678 029. Bodenblech mit schräger Lochteilung für Abdampf- und Preßluftentöler. Heinrich Schickendanz, Merseburg, Karlstr. 16. 26. 2. 18. Sch. 59 654.

24 a. 678 795. Einsatz für Küchenherde und ähnliche mit festem Brennstoff beschickte Flachrostfeuerungen. Franz Lönholdt, Frankfurt a. M., Bockenheimerlandstr. 112. 8. 9. 17. L. 39 211.

24 f. 678 734. Treppenrost mit zwei oder mehreren unterteilten Rostflächen. Fa. F. L. Oschatz, Meerane i. S. 14. 10. 16. O. 9548.

49 a. 678 336. Siederohr-Abstech- und Anfräsmaschine. Fritz Hürxthal, Remscheid, Kirchhofstr. 32. 6. 2. 18. H. 75 152.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

31 c. 678 271. Stopfen einer Stahlgießpfanne mit ausgehöhlter Bogenspitze. Richard Schäfer, Wetter, Ruhr. 6. 2. 18. Sch. 59 520.

40 f. 678 679. Lötvorrichtung. Friedrich Gordan, Berlin-Wilmersdorf, Emserstr. 23. 19. 2. 18. G. 41 339.

49 f. 678 680. Lötvorrichtung. Friedrich Gordan, Berlin-Wilmersdorf, Emserstr. 23. 19. 2. 18. G. 41 340.

49 f. 678 756. Vorrichtung zur Erwärmung eines Lötkolbens. Alexander Hepke, Warschauerstr. 18, n. Albert Dräger, Zehdenickerstr. 16, Berlin. 19. 2. 18. H. 75 222.

49 f. 678 790. Gaslötgerät. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 5. 4. 17. D. 30 669.

31 a. 678 752. Außengefeuerter hängender Schmelzkessel mit Bodenschutz zum Schmelzen von Zündermetall o. dgl. Adolf Wilhelm Kutzer, Leipzig-Stünz, Thielmannstr. 20c. 13. 2. 18. K. 71 570.

18 c. 678 057. Vorrichtung an Härteöfen. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Gothenburg, Schweden. 30. 11. 17. A. 27 558. Schweden 11. 12. 16.

Häusliche Feuerungstechnik.

24 a. 678 089. Ofenfeuerung mit Luftheizung. Wilhelm Bernhard, Allenstein. 9. 2. 18. B. 78 622.

31 d. 678 227. Mülleimer mit aufklappbarem Boden. Josef Herren, Bonn, Wenzelgasse 38. 28. 2. 18. H. 75 296.

36 a. 678 017. Feuerungsgasausnutzungsapparat mit beliebig fassonierten und wassergefüllten Hohlkörpern. Robert Schulze, Hamburg, Lutterothstr. 77. 25. 2. 18. Sch. 59 652.

36 a. 678 050. Drosselklappe. Strebel Werk G. m. b. H., Mannheim. 13. 9. 17. St. 21 611.

36 a. 678 113. Ofenabgaswärme-Ausnutzungsapparat durch Stürzung der Rauchgase. Carl Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstr. 77. 26. 2. 18. K. 71 675.

36 a. 678 114. Einrichtung zum direkten Abzug des Rauches an Ofenrauchwärme-Ausnutzungsapparaten. Carl Kleyer, Karlsruhe i. B., Kriegstr. 77. 26. 2. 18. K. 71 676.

36 a. 678 347. Ofenrohrrosette mit Rohrhalter. Rob. Klemm, Bischofswerda i. S. 20. 2. 18. K. 71 619.

36 c. 678 015. Ofen für Warmlufterzeugung. Sylvester Mainka, Hindenburg O. S., Kronprinzenstr. 32. 25. 2. 18. M. 58 468.

36 a. 678 416. Vorrichtung zur Ausnützung der Ofenabgase mittels Warmwasserheizung. Hauf & Schmidt, München. 7. 3. 18. H. 75 312.

36 a. 678 628. Werkstattofen, hauptsächlich für Tischlereien. Carsten Petersen, Flensburg, Angelburgerstr. 15. 7. 3. 18. P. 29 617.

36 c. 678 405. Kachelofen-Frischluftheizung zur gleichzeitigen Beheizung mehrerer Räume, Kleinwohnungen und Villen. 7. 3. 18. B. 78 794.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 678 030. Gleichstrom-Trommeltrockner für Getreidekeime u. dgl. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther Akt.-Ges., Braunschweig. 26. 2. 18. M. 58 458.

82 a. 678 095. Horde für Obst- und Gemüsetrockner. „Monitor" Gesellschaft für Gasverwertung m. b. H., Frankfurt a. M. 19. 2. 18. M. 58 430.

82 a. 678 447. Kaffeeröstmaschine. Ernst Preißler, Dresden, Güterbahnhofstr. 12. 25. 2. 18. P. 29 595.

82 a. 678 567. Lufterhitzer mit darüber liegender Trockenkammer für landwirtschaftliche Produkte. August Buhl, Oberdollendorf. 21. 2. 18. B. 78 723.

82 a. 678 709. Kaffeerösttrommel. Reinhold Senf, Hohendorf b. Lucka S.-A. 7. 3. 18. S. 39 716.

82 a. 678 730. Röhrentrockner. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-Act.-Ges., Zeitz. 30. 12. 13. Z. 9498. [816]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. JUNI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 17

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd. Von Erich Glaser, Wien. Mit 4 Abbildungen (Fortsetzung) . . . 157
Sprechsaal . . . 160
Umschau: Die Platzfrage im Kraftbetriebe. (Mit 3 Abb.) — Schmiedeeiserne oder gußeiserne Heizungskessel? — Drehrohrofens Ende? — Rechnerische Betrachtungen über den Verbrauch von Kohlenstoff in neuzeitlichen amerikanischen Hochöfen . . . 160
Zeitschriftenschau . . . 162
Patent- und Gebrauchsmusterliste . . . 163

Die Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd.

Von Erich Glaser, Wien.

Mit 4 Abbildungen. (Fortsetzung von Seite 152.)

Das Gas wurde in einer Bürette abgemessen und aus dieser durch langsames Eintropfenlassen von Quecksilber in das Niveaugefäß sehr langsam ausgetrieben, um sodann nach Mischung mit Luft vermittels des T-Stückes 1 durch das mit Kupferoxyd gefüllte Quarzglasrohr 2 geleitet zu werden. Daran schloß sich zunächst ein U-Rohr mit Chlorkalzium 3, das vorher mit Kohlensäure gesättigt wurde. Hierauf wurde die gebildete Kohlensäure durch den im U-Rohr 4 befindlichen Natronkalk zurückgehalten und gewichtsanalytisch bestimmt. Die zwei Waschflaschen 5 und 6 hatten den Zweck, die in der Luft vorhandenen Spuren von Kohlensäure zu absorbieren. Zwischen der Saugflasche 7 und dem gewogenen Natronkalkrohr 4 befand sich noch ein mit Natronkalk und Chlorkalzium gefülltes Rohr 8 während der zum Durchsaugen des Gases nötige Unterdruck mittels einer Wasserluftpumpe erzeugt wurde, deren Saugleitung bei 9 an die Saugflasche anschloß. Es wurde so gefunden

	Gas aus Ameisensäure Vol.-%	Gas aus Oxalsäure Vol.-%
Kohlenoxyd	97,44	97,54.

Die Werte stimmen also mit den vermittels Kupferchlorür erhaltenen gut überein. Trotz sorgfältiger und langandauernder Entlüftung der Entwicklungsgefäße und Auskochen der Schwefelsäure sowie der verwendeten Oxalsäure (unter Wasser) konnte ein Luftgehalt des Kohlenoxydes von ca. 2,5% nicht vermieden werden. Die Gleichung

$$\underset{231\,g}{Ag_2O} + CO = Ag_2 + \underset{22{,}4\ Liter}{CO_2}$$

lehrt uns, daß zur Oxydation von 1 Liter Kohlenoxyd theoretisch 10,6 g Silberoxyd nötig sind. Meine ersten Versuche wurden in U-Röhren ausgeführt, die mit ca. 12 g Silberoxyd (entsprechend 20 g Silbernitrat) und ebensoviel Natronkalk von Pfefferkorngröße gefüllt waren.

Da ich nach den Versuchen von Nesmjelow[1]) der Ansicht war, daß die in Frage stehende Reaktion bei Zimmertemperatur sehr langsam verläuft, begann ich meine Versuche mit großen Mengen Kohlenoxyd von hoher Konzentration.

Das wie früher beschrieben dargestellte Kohlenoxyd wurde in der Bürette des Petterson-Palmquist-Apparates mit Luft, die vorher von Kohlensäure befreit und stets in größerer Menge in einem Glasgasometer aufbewahrt wurde, gemischt und dann durch ein U-Rohr mit Silberoxyd und Natronkalk geleitet, an dessen anderer Seite eine gewöhnliche Absorptionspipette, gefüllt mit Wasser und einigen Tropfen Schwefelsäure und Methylorange anschloß. Die Ergebnisse dieser ersten Versuche sind in nachstehender Tabelle 6 zusammengefaßt.

[1]) l. c.

Tabelle 6.

Nr.	Menge von CO + Luft ccm	Zahl der Überleitungen	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm gefunden
1	100,0	23	76,9	73,0
2	100,0	21	48,6	42,1

Die Reaktion wurde dann als beendet angesehen, wenn sich nach wiederholtem Überleiten des Gases über das Ag_2O das Volumen nach 3 Minuten nicht mehr änderte. Trotz der langen Zeit, die zu diesen Versuchen nötig war (ca. 1 Stunde pro Versuch) und trotz der erreichten Volumenbeständigkeit war die Oxydation nicht vollständig, Das Rohr mit dem Silberoxyd erwärmte sich in beiden Fällen stark; außerdem wurde das anfangs braune Silberoxyd im Laufe der Versuche immer mehr schwarzbraun. Da theoretisch die Wirksamkeit des Silberoxydes noch nicht erschöpft sein konnte, selbst wenn man vollständige Bindung der Kohlensäure zu Silberkarbonat annimmt, zog ich aus diesen Versuchen den Schluß, daß das Silberoxyd sich im Laufe der Versuche mit einer mehr oder weniger undurchlässigen Schicht von Silberkarbonat oder metallischem Silber überzieht, die dem weiteren Eindringen des Kohlenoxydes einen Widerstand entgegensetzt.

Um diese Vermutung nachzuprüfen, wurde das Silberoxyd in der Reibschale fein gepulvert und sodann neuerdings Kohlenoxyd darübergeleitet. Die dabei erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 7 enthalten.

Tabelle 7.

Nr.	Überleitungen	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm gefunden	Kohlenoxyd + Luft ccm
1	18	48,6	50,0	100,0
2	16	19,4	20,3	100,0

Aus diesen beiden Versuchen ergibt sich, daß die Reaktionsfähigkeit des Präparates durch das Zerkleinern wieder größer wurde. Da einerseits die Reaktionsfähigkeit für praktische Zwecke zu gering erschien und andererseits bei beiden Versuchen die Kontraktion größer war als sie nach der vorhandenen Menge Kohlenoxyd zu erwarten war, wurde frisches Silberoxyd mit etwa der gleichen Gewichtsmenge Natronkalk gemischt, in ein U-Rohr gefüllt und eine

Digitized by Google

weitere Versuchsreihe, ebenfalls bei einer Raumtemperatur von ca. 20° C ausgeführt; die Zahlen sind in Tabelle 8 zusammengestellt.

Tabelle 8.

Nr.	Überleitungen	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm gefunden	Kohlenoxyd + Luft ccm
1	10	48,6	49,5	100,0
2	9	48,6	49,6	100,0

Hiermit war bewiesen, daß ein Gemenge von Silberoxyd und Natronkalk aus einem Gemenge von Kohlenoxyd und Luft bei einer Konzentration des ersteren Gases von ca. 50% mehr absorbiert als dem vorhandenen Kohlenoxyd entspricht. Da nun Nesmjelow[1]) zeigte, daß man bei der Verbrennung von Kohlenoxyd mit Silberoxyd bei 100° und nachfolgender Absorption der gebildeten Kohlensäure mit Lauge das Kohlenoxyd aus der Gesamtkontraktion richtig bestimmen kann, wurde zunächst daran geschritten, zu prüfen, ob dies auch der Fall sei, wenn man das Silberoxyd bei Zimmertemperatur ohne Natronkalk anwendet. Diese Versuche, deren Ergebnisse Tabelle 9 vereinigt, zeigten, daß der Natronkalk dabei keinen Einfluß auf die Mehranzeige hat.

Tabelle 9.

Nr.	Überleitungen	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm gefunden	Kohlenoxyd + Luft ccm
1	24	48,7	49,2	100,0
2	21	48,0	48,8	100,0
3	21	48,7	49,4	100,0

Da bei allen diesen Versuchen eine starke Erwärmung des Silberoxydes durch die bei der Oxydation des Kohlenoxydes entwickelnde Wärmemenge auftrat, wurde zuerst vermutet, daß zufolge der durch die Reaktion hervorgerufenen Temperatursteigerung der Luftsauerstoff sich bei der Verbrennung beteilige. Um den Einfluß der Gegenwart von Sauerstoff bei der Einwirkung von Kohlenoxyd auf Silberoxyd festzustellen, wurden die Mengen des erstgenannten Gases bei den folgenden Versuchen verändert. (Tabelle 10.)

Tabelle 10.

Nr.	Überleitungen	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm gefunden	Zusatz	Anmerkung
1	20	48,5	49,7	51,5 ccm O_2	
2	18	48,5	49,9	51,5 „ N_2	Auch das das Silberoxyd enthaltende Rohr entlüftet.
3	5	1,2	2,2	29,0 „ Luft	
4	8	5,1	6,1	94,8 „ „	
5	7	7,4	7,8	81,2 „ N_2	
6	8	6,9	7,9	82,6 „ O_2	

Zu den in Tabelle 10 zusammengefaßten Zahlen ist zu bemerken, daß zu diesen Versuchen dasselbe Röhrchen mit Silberoxyd und Natronkalk (durch Glaswolle voneinander getrennt) wie zu den Versuchen von Tabelle 9 verwendet wurde. Aus den Zahlen der Tabelle 10 zog ich folgende Schlüsse:

1. Silberoxyd absorbiert aus einem Gemenge von Kohlenoxyd mit Stickstoff oder Sauerstoff mehr als dem vorhandenen Kohlenoxyd entspricht.

2. Diese Mehrabsorption steht in keinem einfachen gesetzmäßigen Zusammenhang mit der Menge des vorhandenen Kohlenoxydes sowohl der absoluten als auch der perzentuellen Menge nach und beträgt im Mittel bei der von mir verwendeten Apparatur rund 1 ccm.

3. Die Mehrabsorption kann nicht durch die Gegenwart von Sauerstoff neben Kohlenoxyd bedingt sein, da sie auch bei gänzlich sauerstofffreiem Gas auftritt.

4. Die durch die Einwirkung von Kohlenoxyd auf Silberoxyd entstehende Temperaturerhöhung hat auf die Mehrabsorption keinen Einfluß, da dieselbe sowohl bei starker Erwärmung des Silberoxydes (Versuche 1 und 2, Tabelle 10) als auch dann, wenn keine merkliche Erwärmung des Oxydes beobachtet wurde (Versuche 3 bis 6, Tabelle 10) ungefähr gleich ist.

Da die Ergebnisse der letztbeschriebenen Versuche eine Erklärung der beobachteten Mehrabsorption wünschenswert erscheinen ließen, wurden weitere Versuche mit frischem Silberoxyd ausgeführt, das die eine Hälfte einer U-Röhre ausfüllte, während die andere Hälfte Natronkalk enthielt, der vom Silberoxyd durch Glaswolle getrennt war. Die Resultate dieser Versuche gibt Tabelle 11 wieder.

Tabelle 11.

Nr.	Überleitungen	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm gefunden	Zusatz
1	4	1,1	1,1	79,8 ccm Sauerstoff
2	5	1,2	1,2	80,0 „ Stickstoff
3	16	19,4	19,4	80,6 „ Luft
4	11	19,5	19,5	— —
5	8	48,6	49,6	50,0 „ Luft
6	14	48,6	49,6	50,0 „ Stickstoff
7	3	1,2	2,2	29,0 „ Luft

Bei sämtlichen Versuchen der Tabelle 11 wurde stets auch das Reaktionsrohr mit dem unter „Zusatz" genannten Gas gefüllt. Eine stärkere Erwärmung des Rohres trat nur bei den Versuchen Nr. 5 und 6 auf.

Aus den obigen Zahlen ergibt sich, daß die Absorption bei Mengen bis zu 20 ccm Kohlenoxyd regelmäßig vor sich geht, jedoch bei Gegenwart von ca. 50 ccm dieses Gases bereits die schon früher beobachtete Mehrabsorption auftritt. Da bei den ersten Versuchen die Absorption vollständig regelmäßig vor sich ging, jedoch bei dem Versuch 7 mehr absorbiert wurde, als Kohlenoxyd vorhanden war, obwohl er mit denselben geringen Kohlenoxydmengen ausgeführt wurde wie die Versuche 1 und 2, schloß ich daraus, daß sich das Silberoxyd durch die Versuche 5 und 6 irgendwie verändert hatte. Um diese meine Vermutung nachzuprüfen, dienten die Versuche von untenstehender Tabelle 12, die mit dem bereits zu den Versuchen von Tabelle 11 verwendeten Silberoxyd ausgeführt wurden.

Tabelle 12.

Nr.	Überleitungen	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm gefunden	Luftzusatz ccm
1	4	1,3	2,2	30,0
2	4	0,7	1,6	99,3
3	6	3,2	4,4	82,6

Aus diesen letzten Versuchen ging die Richtigkeit meiner obenstehenden Vermutung hervor und war somit bewiesen, daß das Silberoxyd durch die bei den Versuchen Nr. 5 und 6 von Tabelle 11 erfolgte Einwirkung größerer Mengen Kohlenoxyd die Eigenschaft verloren hatte, kleinere Mengen bis zu 20 ccm richtig anzuzeigen. Es mußte nun interessieren, worauf die bei Gegenwart größerer Mengen Kohlenoxyd auftretende Mehrabsorption zurückzuführen ist, um so mehr, als dadurch vielleicht auch die bei den Versuchen Tabelle 12 festgestellte bleibende Veränderung des Silberoxydes nach Einwirkung größerer Mengen Kohlenoxyd erklärt werden konnte. Da bereits das eine der Reaktive (Kohlenoxyd) genau untersucht wurde (siehe oben) und auch festgestellt war, daß weder der Natronkalk noch die etwaige Gegenwart von Sauerstoff die in Frage stehenden Erscheinungen erklären können, wurde das zu den Versuchen Tabelle 11 und 12 benutzte Silberoxyd einer näheren Prüfung unterworfen.

Bei Betrachtung des, das Silberoxyd enthaltenden Röhrchens zeigte sich zunächst, daß das ursprünglich braune Oxyd an den dem Gaseintritt zugekehrten Stellen in eine weiße, scheinbar nicht metallische Masse verwandelt war; an diesen Stellen war auch die bei der Einwirkung des Kohlenoxydes auftretende Erwärmung am stärksten. Das übrige Oxyd war teilweise zu einem schwarzbraunen Pulver zerfallen, während ein anderer Teil die körnige Struktur des Oxydes beibehalten hatte. Da die erwähnte Mehrabsorption nur durch eine Bindung von Stickstoff in irgendeiner Weise erfolgen konnte, wurde das gebrauchte Silberoxyd auf Verbindungen des letzteren Gases (Nitride, Zyanide und Zyanate) geprüft, jedoch mit negativem Erfolg. Beim Lösen in verdünnter Schwefelsäure konnte lediglich Kohlensäure in größeren Mengen nachgewiesen werden, was ja schon nach den Versuchen von Nesmjelow[1]) zu erwarten war. Nach-

[1]) l. c.

[1]) l. c.

Digitized by Google

dem also die chemische Untersuchung keine Anhaltspunkte über die Art der Bindung des Stickstoffes gegeben hatte, war es naheliegend, auf eine etwaige Bindung physikalischer Natur (Okklusion) zu prüfen, um so mehr, als ja die Edelmetalle, wie bekannt, unter gewissen Umständen große Mengen von Gasen zurückhalten können. Gegen diese Annahme sprach jedoch die relativ niedrige Temperatur; dafür sprach die zweifellos sehr feine Verteilung des bei der Reaktion zwischen Kohlenoxyd und Silberoxyd entstehenden Silbers, die wie folgt nachgewiesen werden konnte. Das nach der Einwirkung von Kohlenoxyd auf Silberoxyd erhaltene Gemenge von unverändertem Silberoxyd, Silber und Silberkarbonat wurde in der Kälte mit verdünnter Salpetersäure behandelt. Dabei löste sich zuerst unter starker Kohlensäureentwicklung das Silberkarbonat und fast gleichzeitig das unverändert gebliebene Oxyd. Zurück blieb das Silber in Form eines feinen violetten Pulvers, wie es sich etwa beim Ankopieren photographischer Auskopierpapiere bildet.

Um nun festzustellen, ob und wieviel Gas von dem bei den Versuchen Tabelle 11 und 12 verwendeten Silberoxyd okkludiert wurde, stellte ich folgenden Versuch an: 3,0 g der Probe wurden abgewogen und in eine einseits geschlossene Röhre aus schwer schmelzbarem Glas von ca. 8 mm lichter Weite und 150 mm Länge gebracht und hierauf das Rohr in der aus beistehender Skizze (Abb. 2) ersichtlichen Weise umgebogen und das offene Ende der Röhre vermittels eines starkwandigen Kautschukschlauches mit der Spitze einer Hempelschen Bürette verbunden. Hierauf wurde der, das Silberoxyd enthaltende Teil des Röhrchens eine halbe Stunde durch ein Wasserbad auf 100° C erhitzt. Nach dem Abkühlen konnte auf diese Weise kein ausgetriebenes Gas festgestellt werden. Hierauf wurde das Röhrchen eine halbe Stunde in der Flamme eines Teclubrenners geglüht, das dabei im Anfang sehr reichlich entwickelte Gas in einem kleinen Gassammelgefäß aufgefangen und nach dem Abkühlen auf die ursprüngliche Temperatur in einer Bürette gemessen. Um genau vorzugehen, wurde vor Beginn der beiden eben beschriebenen Versuche das in dem Röhrchen mit Silberoxyd enthaltene Luftvolumen bestimmt und zu 7,7 ccm gefunden. Die Untersuchung des gebildeten Gases ergab folgende Werte:

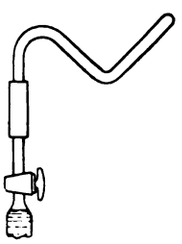


Abb. 2.

Kohlensäure	29,3 Vol.-%
Sauerstoff	62,5 „ „
Kohlenoxyd	0,0 „ „
Stickstoff (Differenz) . . .	8,2 „ „

Insgesamt wurden auf diese Weise 140,0 ccm des Gases von obiger Zusammensetzung ausgetrieben, und es ergeben sich daher für 100 g Probe folgende Gasmengen. (Dabei sind die aus der Luft im Röhrchen stammenden Mengen von Sauerstoff und Stickstoff entsprechend berücksichtigt.)

Kohlensäure	1445 ccm
Sauerstoff	2020 „
Stickstoff	200 „

Daraus ersieht man, daß Silberoxyd bei Gegenwart größerer Mengen Kohlenoxyd befähigt ist, Stickstoff zurückzuhalten. Da eine chemische Bindung desselben, wie früher erwähnt, nicht nachgewiesen werden konnte, muß man hier Okklusion annehmen.

Diese Zahlen gestatten uns, die Zusammensetzung der Probe annähernd zu berechnen und ergibt sich auf diese Weise:

Silberkarbonat	17,8%
Silberoxyd	16,3 „
Silber (Rest)	65,9 „

100 g eines Gemenges obiger Zusammensetzung sollen beim Glühen 95 g Silber als Rückstand hinterlassen, was für 3 g Ausgangsprodukt 2,85 g macht, während beim Versuch 2,87 g Rückstand nach dem Glühen verblieben. Dazu ist noch zu bemerken, daß das Silber beim Glühen als weiße, durchaus nicht metallisch aussehende, dendritische Masse erhalten wurde. Erst beim Reiben mit einem Achatpistill ergab sich eine blanke, metallische Oberfläche.

Gleichzeitig kann man aus der oben angegebenen Zusammensetzung des Gemenges von Silberoxyd, Karbonat und Silber auch berechnen, wieviel von der bei der Einwirkung von Kohlenoxyd auf Silberoxyd gebildeten Kohlensäure von überschüssigem Silberoxyd gebunden wurde. Die Gleichungen

$$\begin{aligned} Ag_2O + CO &= Ag_2 + CO_2 \text{ und} \\ Ag_2O + CO_2 &= Ag_2CO_3 \\ \hline 2\,Ag_2O + CO &= Ag_2 + Ag_2CO_3 \end{aligned}$$

sagen aus, daß bei der Einwirkung von Kohlenoxyd auf Silberoxyd, wenn alle Kohlensäure gebunden wird, neben einem Molekül Silber ein Molekül Silberkarbonat entsteht. Somit würden für 216 g Silber 276 g Silberkarbonat entstehen. Da nach der früher gegebenen Berechnung 100 g der Probe bloß 17,8 g Silberkarbonat neben 65,9 g Silber enthielten, waren bloß 21,1% der theoretisch möglichen Menge Silberkarbonat gebildet worden, oder mit anderen Worten, es wurden 21,1% des über das Silberoxyd geleiteten Kohlenoxydes als Karbonat gebunden.

Dieses Versuchsergebnis veranlaßte mich zu ermitteln, wieviel Kohlensäure das Silberoxyd praktisch aufzunehmen vermag, da ja durch die Kohlensäuretension im Silberkarbonat zweifellos eine obere Grenze für die Aufnahmefähigkeit gegen Kohlensäure gegeben sein muß. Die Ergebnisse dieser Versuche faßt Tabelle 13 zusammen.

Tabelle 13.

Nr.	Überleitungen	Dauer des Versuches in Min.	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm gefunden	Luftzusatz ccm
1	6	6	2,2	2,2	97,8
2	6	6	1,5	1,5	98,5
3	7	7	3,0	3,0	97,0

Damit war erwiesen, daß Silberoxyd imstande ist, kleine Mengen Kohlenoxyd unter Oxydation und darauffolgender Karbonatbildung vollständig zu binden. Trotzdem muß von der Verwendung von Silberoxyd ohne Natronkalk abgeraten werden, da einerseits das Präparat durch die Karbonatbildung rascher erschöpft und anderseits die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Kohlensäure und Silberoxyd gering ist.

Auf Grund dieser und meiner früheren Versuche kam ich zu folgenden Ergebnissen:

1. Die beobachtete Mehrabsorption, die bei Einwirkung großer Mengen Kohlenoxyd auf Silberoxyd entsteht, ist durch Okklusion von Stickstoff hervorgerufen.

2. Da diese Erscheinung, wenn man mit stickstofffreiem, jedoch sauerstoffhaltigem Gas arbeitet, ebenso stark auftritt, ist anzunehmen, daß sich Sauerstoff in dieser Beziehung dem Silberoxyd gegenüber ebenso wie Stickstoff verhält.

3. Bei der Einwirkung von Kohlenoxyd auf Silberoxyd entsteht Silber in sehr fein verteilter Form, und dies dürfte die Ursache der Okklusion sein.

4. Die Affinität von Kohlensäure zu Silberoxyd ist gering, doch läßt sich bei genügend langer Dauer der Einwirkung alle Kohlensäure vom Silberoxyd binden.

5. Demnach muß die Kohlensäuretension des Silberkarbonats bei Raumtemperatur (ca. 20° C) praktisch gleich Null sein. [741]

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Sprechsaal.

An die Schriftleitung der „Feuerungstechnik"
Berlin-Schöneberg.

Bei Durchsicht der Abhandlung „Die Berechnung von Fabrikschornsteinen" von Dr. Thaler in „Feuerungstechnik" Nr. 13 vom 1. April 1918 fallen eine Reihe Rechenfehler und tatsächliche Unrichtigkeiten auf. Es erübrigt sich, auf das Thema und die Auffassung des Verfassers näher einzugehen, da die Berechnung des Auftriebes sowie der Abmessungen von Heizkanälen und Kaminen an Hand des Gasvolumens und Gewichtes für den nach wissenschaftlichen Grundsätzen arbeitenden Feuerungstechniker etwas Selbstverständliches ist, und die grundlegenden Gesetze sowie Ausführungsbeispiele in verschiedenen Werken, wie nur z. B. Jahr, Anleitung zum Entwurf und zur Berechnung von Fabrikschornsteinen; Dichmann, Der basische Herdofenprozeß; Osann, Eisenhüttenkunde I, und vor allem Herberg, Feuerungstechnik und Dampfkesselbetrieb, so umfassend behandelt sind, daß man es nicht verstehen kann, wie der Verfasser von einer neuen „eigenen" Zugwirkungsmethode sprechen kann. Daher nur Einzelheiten.

Seite 126 rechts. Die Zugwirkung wird ausgedrückt durch den Gewichtsunterschied zweier Gassäulen, bezogen auf den Querschnitt von 1 qm = kg/qm = mm WS. Der Ausdruck dafür ist

$$z = H\left(G - \frac{g!}{1+\alpha t}\right) \text{ kg/qm.}$$

Seite 127 links IV. 30—35 mm WS bei 300° dürfen nicht als Mittelwert gelten. 12 cbm Rauchgas bei Steinkohle entsprechen einem Luftüberschuß von 1,5. Die Gasanalyse zeigt da bei 13% CO_2 etwa 7% O. Demnach wiegt 1 cbm trockenes Rauchgas 1,3571 kg.

Die Höhe ist nicht $H = 54\,G$, sondern = 54 m.

Die Annahme des spez. Gewichtes der Luft = 1,294 führt zu zu geringen Durchschnittswerten, da die Zugwirkung durch warme Luft und niedrigen Barometerstand verringert wird.

Seite 127 II. Die Temperatur der Abgase eines Flammofens liegt im Durchschnitt über 1000°.

Seite 127 rechts III. Die mittleren Temperaturen im Brennschacht und Gitterwerk sind zu hoch eingesetzt.

Seite 128 links. Das N-Gewicht ist 98,02, nicht 78,02 kg; demnach das Gewicht der trockenen Abgase = 1,38 kg/cbm.

Es wird: $a = 0{,}257$ kg/cbm
$b = 0{,}322$ „
$c = 0{,}72$ „

Die allgemeine Formel für die Zugwirkung lautet

$$H \cdot G - h \cdot \frac{g}{1+\alpha t_1} + h \cdot \frac{g}{1+\alpha t_2} - H \cdot \frac{g}{1+\alpha t_3} = Z\,,$$

übergehend in $$H = \frac{Z + h\,(a-b)}{G-c}\,.$$

Die Höhe errechnet sich nach Einsetzung der richtiggestellten Werte zu $H = 49$ m.

Bei $v = 5$ m/sec ist

$$F = \frac{8{,}06}{5}\left(\text{nicht } \frac{8{,}0+6}{5}\right) = 1{,}6 \text{ qm;}$$

bei $v = 2$ m/sec
$F_2 = 4{,}03$ qm
$D_2 = 2{,}23$ m.

Troisdorf, den 16. April 1918. Dipl.-Ing. Hugo Bansen. [818a]

An die Schriftleitung der „Feuerungstechnik"
Berlin-Schöneberg.

In dem Aufsatz „Die Berechnung von Fabrikschornsteinen" von Dr. Thaler ist die „Zugwirkungsmethode" des Verfassers auf das Beispiel der Schornsteinberechnung für eine Cowperanlage nicht richtig angewendet worden. Daher möchte ich mir erlauben, die Formel nach obiger Methode richtig wiederzugeben.

Die Zugwirkung ist:

$$Z = H\left(G - \frac{g}{1+\alpha\cdot 250}\right) - h\left(G - \frac{g}{1+\alpha\cdot 900}\right) + h\left(G - \frac{g}{1+\alpha\cdot 1200}\right)$$

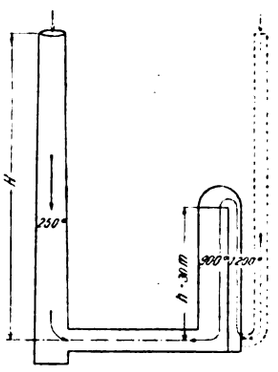
$$Z = H\left(G - \frac{g}{1+\alpha\cdot 250}\right) - h\left(-\frac{g}{1+\alpha\cdot 900} + \frac{g}{1+\alpha\cdot 1200}\right).$$

Daraus wird:

$$H = \frac{Z + h\left(-\frac{g}{1+\alpha\cdot 900} + \frac{g}{1+\alpha\cdot 1200}\right)}{G - \frac{g}{1+\alpha\cdot 250}}$$

$$H = \frac{30 + 30\,(-0{,}27 + 0{,}22)}{1{,}2937 - 0{,}61} = \sim 42 \text{ m.}$$

Hochachtungsvoll
A. Roitzheim. [818b]



An
die Schriftleitung der „Feuerungstechnik"
Berlin-Schöneberg.

Auf die beiden Zuschriften der Herren A. Roitzheim und Dipl.-Ing. Hugo Bansen erwidere ich, daß die Ausführungen dieser Herren zu recht bestehen. Leider haben sich bei der Drucklegung einige Fehler eingeschlichen, welche bei der Korrektur übersehen bzw. nicht weiter beachtet worden sind. Sodann ist das Gewicht des Stickstoffes mit 78,02 kg falsch angegeben, da das Produkt 78,0 · 1,2567 = 98,02 kg ergibt.

Löst man die Formel für die Zugwirkung auf

$$H \cdot G - h \cdot a + h \cdot b - H \cdot c = z\,,$$

so ergibt sich selbstredend:

$$H = \frac{z + h\,(a-b)}{G-c}\,.$$

Nach Einsetzen der korrigierten Werte für a, b, c ergibt sich:

$$H = \frac{30 + 30\,[0{,}26 - 0{,}32]}{1{,}2937 - 0{,}72}$$

$$H = 49 \text{ m.}$$

Bei $v = 5$ m/sec ist $F_1 = \frac{8{,}06}{5} = 1{,}6\text{ m}^2 = D_1 = 1{,}43.$

Bei $v = 2$ m/sec ist $F_2 = \frac{8{,}06}{2} = 4{,}03\text{ m}^2 = D_2 = 2{,}26.$

Abgesehen von dieser kleinen Unrichtigkeit bzw. Druckfehlern bleibt natürlich das Prinzip des Rechenverfahrens bestehen. Während die Formel bei den beiden ersten Beispielen richtig durchgeführt ist und auch hier das Gewicht für 1 cbm Verbrennungsgase bei 0° richtig mit 1,38 kg angenommen wurde, haben sich allerdings bei dem letzten Beispiel die erwähnten Unrichtigkeiten eingeschlichen, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß ich die Arbeit bereits vor zehn Monaten der Schriftleitung eingesandt habe und ich die Korrektur infolge äußerer Umstände nicht selbst habe lesen können.

Hochachtungsvoll Thaler. [818c]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Die Platzfrage im Kraftbetriebe. (Mit 3 Abb.) Infolge der zunehmenden Größen der Kraftbetriebe, ihrer Errichtung und Erweiterung in städtischen, rings umbauten Bezirken spielt die Platzfrage für die Krafterzeugungsstellen nebst Zubehör vielfach eine ausschlaggebende Rolle bei der Wahl der einzelnen Krafterzeuger, als da sind: die Heizkessel für Zentralheizungen, die Dampfkessel und Öfen in Krafterzeugungsanlagen, dann die Vorrichtungen zum Anfördern und Lagern der Brennstoffe, die Anlagen zur Abführung der Rückstände —Aschen, Schlacken, Koks — sowie der Abgase. Die im Verhältnis zum Lande erheblich höheren Grundstückpreise in städtischen Bezirken oder der Platzmangel zwingen dann sowohl bei Neubauten als auch bei Umbauten und Erweiterungen den entwerfenden Bauleiter dazu, sowohl die Gesamtanlage als auch die Einzelteile so zusammenzudrängen, daß auf der kleinsten Grundfläche die größte Leistung erreicht wird. Aus dieser Notwendigkeit heraus werden die einzelnen Anlagen dann nicht in die Breite und Länge, sondern in die Höhe entwickelt und gleichsam übereinander geschachtelt. Das erfordert in den meisten Fällen etwas höhere Anlagekosten wegen der erforderlichen Abstützung der übergebauten Anlagen, anderseits aber bietet der gedrängte Bau immer die Möglichkeit, Betriebserleichterungen herbeizuführen, die Länge der Förderstrecken zu verkürzen, sowie einfachere Förderarten verwenden zu können. Tatsächlich ist in verschiedenen durch Platzmangel auf kleinster Grundfläche zusammengedrängten Anlagen eine nicht unerhebliche Ersparnis an Betriebskosten erzielt worden gegenüber Anlagen, die sich in der Breite ausdehnen. Diese Ersparnisse sind meist so erheblich, daß sie die höheren Anlagekosten bald wettmachen.

Aus einer Reihe von Beispielen dafür, wie man in verschiedenen Betrieben der Forderung: „Größte Leistung auf kleinster Grundfläche" gerecht geworden ist, seien nachstehend einige wiedergegeben.

Für Heizkessel ist das Problem der kleinsten Grundfläche in vorbildlicher Weise durch den gußeisernen Gliederkessel gelöst, die zur Zeit in größtem Maßstabe bei Zentralheizungen eingebaut sind. Hier liegen die Verhältnisse besonders schwierig, als meist nur Kellerräume geringer Ausdehnung und Höhe für die Aufstellung der Kesselanlage zur Verfügung stehen. Durch die gedrängte Bauart und den Fortfall der Ummauerung — die Kessel sind mit einem isolierten Blechmantel umkleidet — ist es z. B. beim Lollargroßkessel (Buderussche Eisenwerke, Wetzlar) möglich geworden, 1 qm Heizfläche auf $^1/_{16}$—$^1/_{15}$ qm Grundfläche unterzubringen. Über den Unterschied des Platzbedarfes der gußeisernen Gliederkessel gegenüber

Digitized by Google

schmiedeeisernen Heizkesseln gibt Abb. 1 in anschaulicher Weise Aufschluß, welche den Kesselraum der Börse zu Frankfurt a. M. darstellt. Da die beiden vorhandenen schmiedeeisernen Heizkessel von je 37 qm Heizfläche nicht mehr ausreichten und der Platz für die Erstellung eines solchen dritten Kessels mangelte, wurde ein gußeiserner Catenakessel (Strebelwerk, Mannheim) von 40 qm Heizfläche mit zwei Verbrennungsschächten aufgestellt. Wie Abb. 1 zeigt, nimmt der rechtsstehende Catenakessel nach allen Richtungen erheblich weniger Raum weg.

Auch im Hochdruckdampfkesselbau hat die Platzfrage neue Kesseltypen gezeitigt, die als Hochleistungskessel bezeichnet werden und eine besondere Bauart der Wasserrohrkessel darstellen. Ebenso wie im Kesselhause, wird auch im Maschinen- und Ofenhause der

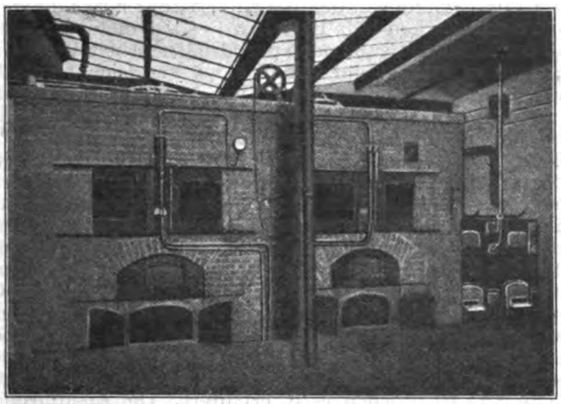


Abb. 1. Zwei schmiedeeiserne Heizkessel von je 37 qm Heizfläche neben einem gußeisernen Heizkessel von 40 qm Heizfläche (rechts).

Platzfrage ein erhebliches Interesse entgegengebracht. Die Dampfmaschine wird langsam durch die raumersparende Dampfturbine ersetzt, die alten Gaserzeuger mit Mauerwerk weichen neuzeitlichen Hochleistungsgaserzeugern mit Schlackenabführung durch umlaufende Aschenschüsseln, die Leuchtgasanstalten gehen zum Teil zu stehenden Retorten- und Kammeröfen über.

Wie bei den eigentlichen Krafterzeugern kann auch bei den hierfür erforderlichen Nebenanlagen durch zweckmäßige Bauart und gedrängte Ausführung nicht unerheblich an Platz gespart werden. Abb. 2 zeigt z. B. einen Schnitt durch ein Kesselhaus nach dem Entwurf von Dr. H. Cruse für zwei Reihen von Wasserrohrkesseln, deren jeder 4500 qm Heizfläche besitzt. Der Kohlensilo ist über

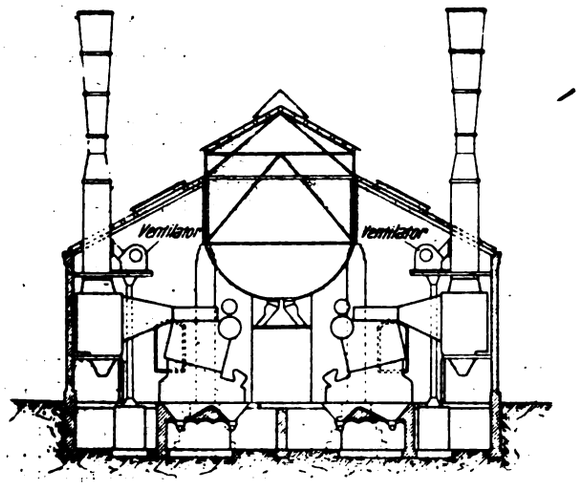


Abb. 2. Kesselhaus nach Dr. Cruse mit Saugzuganlage, mittlerem Kohlenbunker und Aschensäcken.

dem Mittelgang zwischen den beiden Kesselreihen auf zwei Reihen von Säulen aufgehängt und bildet so die Abdeckung des Mittelganges. Die Kessel sind zwischen den Tragsäulen errichtet und lassen zwischen ihrer Oberseite und dem Siloboden reichlich Platz für Lichteinfall in den Mittelgang. Unter den Kesseln ist im Fundament ein Aschenziehkanal angelegt, in dessen Decke die Aschensäcke münden. Hinter den Kesseln ist zwischen ihnen und der Außenmauer je ein Ekonomiser in einiger Höhe über der Kesselhaussohle eingebaut, so daß unter ihm sowohl Platz für Reparaturen und Besichtigungen des Kessels und des Feuerraumes als auch für Aschenwagen ist zur Aufnahme der Flugasche aus dem Ekonomiser. Auf letzterem ist unmittelbar der Saugzugkamin aufgebaut, der durch ein Gebläse gespeist wird. Die Kohlen aus dem Silo gelangen durch Schurren unmittelbar in die Falltrichter der einzelnen Feuerstellen. Zur Vervollständigung dieses übersichtlichen und luftigen Kesselhauses ist noch ein Anfahrtgleis mit Kohlengrube sowie ein Becherwerk erforderlich, welches den Brennstoff aus der Grube auf das Förderband im Silo abgibt, sowie ein einfacher Hebekran, welcher die Aschenwagen aus dem Ziehkanal auf das Gleis hebt.

Abb. 3 zeigt in einer Skizze die Anlage eines Kohlensilos über den Öfen einer Gasanstalt, wie sie von Weigel im Gaswerk Posen ausgeführt worden ist. (Journ. f. Gasbel. 1915 v. 3. Juli, S. 375/76 u. 1916 v. 9. Sept., S. 465/69.) Die Vorteile dieser Anlage sind sehr geringer Platzbedarf und Arbeitsersparnis. Letztere offenbarte sich darin, daß nur eine einmalige maschinelle Förderung der Kohlen bis zum Ofen erforderlich wurde, was eine gute Zufuhr des Brennstoffes ergab. Die etwas höheren Anlagekosten wegen der höheren Stützpfeiler wurden bald durch Betriebsersparnisse eingeholt. Die in Eisenbahnwagen ankommende Kohle wird durch einen Wagenkipper in die Kohlengrube gestürzt und durch ein Förderband dem Brecher zugeführt, der auch von einer Hängebahn gespeist werden kann. Die Förderung nach dem Silo geschieht durch geschlossene Becherwerke, deren wagrechte Stränge unterhalb des Bechers und im oberen und unteren Teil des Silos entlang geführt sind. Unter den Silotaschen sind Füllwagen auf der Ofendecke fahrbar. Der Koks wird aus den Retorten in untergefahrene Löschwagen abgelassen. (Wasser und Gas 1916, Nr. 5/6 v. 1. Dez., S. 58/61.)

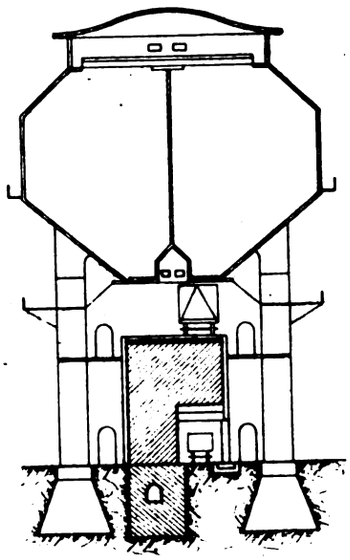


Abb. 3. Gasanstalt mit übergebautem Kohlensilo nach Weigel.

Dipl.-Ing. Pradel. [712 k]

Schmiedeeiserne oder gußeiserne Heizungskessel? Nach Untersuchungen von Dr. Kröhnke soll die Abrostung an Niederdruckdampf- und Warmwasserheizungsanlagen darin bestehen, daß die Absorptionsfähigkeit des Kondenswassers für Kohlensäure und Sauerstoff doppelt so groß ist als für Stickstoff und im umgekehrten Verhältnis zum Gehalt an gelösten Salzen steht. Das Kondenswasser dient somit als Träger der rostfördernden Gase in den Kesseln. Da bei jeder Erwärmung mehr Stickstoff als Sauerstoff abgegeben und bei jeder Abkühlung mehr Sauerstoff als Stickstoff aufgenommen wird, so führt jede Betriebsunterbrechung zur Anreicherung an Sauerstoff und Kohlensäure. Sie werden zum Teil bei Erhitzung des Kondenswassers frei und lagern sich in Form von Bläschen an den oberen heißen Teilen der Flamm- und Siederohre ab, hier die Rostbildung verursachend, die zu häufigen Reparaturen führen können. Bei Kesseln, die zur Reserve dienen, sind Anrostungen häufiger als bei ständig beheizten Kesseln, weshalb von Uber empfohlen wird, alle in einer Anlage befindlichen Kessel möglichst gleichmäßig in Benutzung zu nehmen, um durch die Bewegung des Kesselwassers die an Rohren haftenden Gasbläschen zu entfernen.

An dem Flammrohr eines Niederdruckdampfkessels zeigten sich schon nach dreijähriger Betriebszeit Anrostungen. Der schmiedeeiserne wird in den letzten Jahren durch den gußeisernen Kessel mehr und mehr verdrängt, doch auch diesem haften Mängel an. Die vielen Nippelverbindungen geben zu Undichtheiten Veranlassung, auch Zerstörungen der Gliederrippen im Rauchkanal können eine Erhöhung des Brennstoffverbrauches herbeiführen, da die Rauchgase bei einem derartig beschädigten Kessel den kürzesten Weg zum Fuchs nehmen und mit hoher Temperatur in diesen entweichen werden.

Bei Gegenüberstellung der Wirkungsgrade werden im allgemeinen die schmiedeeisernen Großwasserraumkessel im Vorteil sein. Es ist dabei infolge der längeren Heizgasführung möglich, die Gase besser auszunutzen, dieselben werden also mit tieferer Temperatur in den Fuchs eintreten, als bei den mit kurzen Zügen ausgestatteten gußeisernen Kesseln. — Die Lebensdauer gußeiserner Kessel kann im Durchschnitt 10 bis 15 Jahre betragen, nach welcher Zeit eine Neubeschaffung erforderlich ist. Bei gut befahrbaren schmiedeeisernen Kesseln kann bei regelmäßiger Reinigung und mit Behandlung mit Rostschutzfarbe eine längere Lebensdauer, bis 20 Jahre und mehr, erreicht werden. Beiden Kesselarten haften also gewisse Mängel an. Es empfiehlt sich, schmiedeeiserne Heizkessel zu verwenden, wenn Heizflächen von 25 qm und mehr in Frage kommen, wobei auf genügende Blechstärke und gute Befahrbarkeit besonders zu achten ist; für kleinere Anlagen sind gußeiserne Kessel zu empfehlen. Dabei wären jedoch Vorrichtungen vorzusehen, welche die Beobachtung der Temperatur der abziehenden Verbrennungsgase gestatten. (Nagel. Gesundheitsing. 1917, Nr. 9. S. 81.) Dosch. [718 o]

Drehrohrofens Ende? An die Einführung des Drehrohrofens wurden in der Zementindustrie große Hoffnungen geknüpft, da der Gedanke, das Rohmehl ohne vorherige Vorformung zu Klinkern brennen zu können, mit Begeisterung aufgenommen wurde. Es entstanden bald eine große Anzahl von Verbesserungsvorschlägen. Dem Drehrohrofen fehlte es allerdings auch nicht an Gegnern, doch

Digitized by Google

waren sie nur vereinzelt zu finden. Neue Fabriken wurden wohl ausnahmslos mit Drehrohröfen ausgerüstet.

Infolge der nach etwa 15 Jahren Betriebszeit mit Drehrohröfen gesammelten Erfahrungen entstanden Ansichten, die den Wert des Drehrohrofens geringer einschätzten, und diese Ansichten scheinen im Wachsen begriffen. Übereinstimmung besteht nur in bezug auf den technischen Wert der im Drehrohrofen erzeugten Klinker. Es ist weiterhin richtig, daß beim Drehrohrofenbetrieb an Zahl der menschlichen Arbeitskräfte gespart wird, ebenso sind die Leistungsfähigkeit des Ofens und die einfache Bedienung als Vorzüge anzuerkennen; doch treten einzelne dieser Vorzüge nur unter bestimmten Verhältnissen in Erscheinung, kehren sich vielmehr unter gewissen Umständen in das Gegenteil um.

Die Nachteile des Drehrohrofens stehen mit der Größe seiner Leistung in umgekehrtem Verhältnis, d. h. sie machen sich im Betriebe um so weniger fühlbar, je größer die Abmessungen des Ofens sind. Dementsprechend vergrößerten sich die Abmessungen der neu aufgestellten Öfen von Jahr zu Jahr und heute sind Drehrohröfen von 60 m Länge im Betrieb, von denen einer allein den Bedarf einer mittelgroßen Fabrik deckt. Tritt an einem derartigen Ofen jedoch eine Betriebsstörung ein, so ist der gesamte Betrieb gestört, bis der Schaden behoben ist. Nur große Zementfabriken, die mehrere Drehrohröfen in Betrieb halten können, sind davon ausgeschlossen. Bei mittleren Fabriken ist die Anschaffung eines zweiten Drehrohrofens wegen der hohen Anlagekosten ausgeschlossen. Demgegenüber bietet das Vorhandensein mehrerer Schneider- oder ähnlicher Schachtöfen die Möglichkeit, den Betrieb teilweise weiterführen zu können, wenn einer dieser Öfen seinen Dienst versagen sollte.

Auch der hohe Kohlenverbrauch des Drehrohrofens ist ein Nachteil, der trotz vieler Mühen noch nicht auf das richtige Maß eingeschränkt werden konnte, hauptsächlich infolge der starken Strahlungsverluste des Brennrohres. In dieser Richtung sind die neuzeitlichen Schachtöfen dem Drehrohrofen überlegen. Neben den hohen Anlagekosten beansprucht der Drehrohrofen einen großen Raum an überbauter Fläche. Auch die Abnutzung des Ofenfutters und das Vorhandensein einer besonderen, nur seinem Betrieb dienenden Kraft, fallen für den Drehrohrofen schwer ins Gewicht. Der Kraftbedarf der Drehrohrofenanlage stellte sich als größer heraus, als man erwartet hatte. — Der Drehrohrofen hat die Erwartungen, die an sein Erscheinen geknüpft worden, nur zum Teil erfüllt, wenigstens soweit deutsche Verhältnisse in Frage kommen. Ob der Drehrohrofen das Feld behaupten wird, hängt wesentlich davon ab, ob es gelingt, durch grundlegende Maßnahmen die geschilderten Nachteile zu beseitigen, da allein der wirtschaftliche Erfolg entscheidend ist. (Reinbold, Tonindustrie-Ztg. 1917, Nr. 41.) Dosch. [712 p]

Rechnerische Betrachtungen über den Verbrauch von Kohlenstoff in neuzeitlichen amerikanischen Hochöfen. Über diesen Gegenstand ist eine längere Abhandlung von H. P. Howland[1]) erschienen. Howland legte seinen Betrachtungen die Regel Gruners zugrunde, derzufolge zur Erreichung einer möglichst großen Wärmemenge der gesamte im Ofen zur Verbrennung gelangende Kohlenstoff zunächst vor den Formen zu Kohlenoxyd, CO, oxydiert und die gesamte Reduktion der Erze durch dieses Kohlenoxyd erfolgen soll. An einer großen Zahl von amerikanischen Hochöfen stellte nun Howland fest, daß keine bestimmte Abhängigkeit zwischen Koksverbrauch und dem Prozentgehalt an Kohlenstoff besteht, der an den Formen zur Verbrennung gelangt. Er fand weiter, daß auch bei den relativ am günstigsten arbeitenden Öfen nicht aller im Ofen zur Verbrennung gelangender Kohlenstoff vor den Formen zur Verbrennung kommt, so daß die Voraussetzungen der Regel Gruners nirgends vollständig vorhanden sind. Zudem hält Howland es gar nicht für wünschenswert, daß der Hochofen ganz nach der ideellen Arbeitsweise Gruners arbeitet, denn er gelangt auf Grund eines Vergleiches zwischen den wirklichen Betriebszuständen des Hochofens und drei ideellen Betriebsannahmen zu dem Ergebnis, daß im letzteren Falle der Ofen ungünstiger arbeitet als im ersteren, der Wirklichkeit entsprechenden.

W. Mathesius[2]) unterzieht einen Ofen der Wisconsin Steel Co., den Howland seiner Abhandlung in der Hauptsache zugrunde gelegt hat, einer eingehenden rechnerischen Betrachtung nach der von ihm aufgestellten Hochofentheorie[3]). Das Ergebnis seiner Untersuchungen stimmt mit hinreichender Genauigkeit mit den praktischen Resultaten des Betriebes überein. Mathesius zeigt auf Grund seiner Darlegungen, daß durch Erhöhung der Temperatur des Gebläsewindes von 600 auf 800° sich beim Betriebe des genannten Ofens, der einen besonders günstigen Gang aufweist, sich noch eine Koksersparnis von etwa 12% erzielen läßt. Die Darlegungen sind durch Diagramme, deren Einrichtung eingehend in dem genannten Werke von Mathesius besprochen wird, erläutert. Die Ausführungen verdienen von seiten des Fachmannes um so mehr Beachtung, als sicherlich bei vielen Hochöfen sich noch ähnliche Betriebsverbesserungen und damit verbunden Brennstoffersparnisse erzielen lassen.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [709k]

[1]) Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1916, März, S. 627—650. Vgl. auch St. u. E. 1916, 10. August, S. 782—783.

[2]) St. u. E. 1917, 15. Febr., S. 149—153; 1. März, S. 202—207.

[3]) Die physikalischen und chemischen Grundlagen des Eisenhüttenwesens von W. Mathesius, Verlag von Otto Spamer, Leipzig 1916. Vgl. auch St. u. E. 1916, 20. Juli, S. 695—703; 3. August, S. 749—753.

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 u. 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 13, 18, 21.

1) **Kokswucher und Gasanstalten.** Von Körting. (Jl. Gasbel., Heft 15, 13. April 1918, S. 172—174.)

Verfasser wurde von einer wegen Kokswucher dem Staatsanwalte angezeigten Gasgesellschaft um ein Gutachten ersucht, das von Interesse ist. p.

2) **Über Rauchverbrennung.** Von Binder. (R. u. St., Heft 6, März 1918, S. 53—54.)

Allgemeine Bemerkungen über Rauchverbrennung. Große Anlagen werden aus natürlichen Ursachen gewöhnlich ökonomischer betrieben als kleine. Die Zunahme der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung gestattet, die Wärme für Industrie und Wohnungen von Zentralstellen zu kaufen, und man wird so von den flüssigen Bestandteilen bzw. der Rußbildung unabhängig. p.

3) **Einkettengreifbagger zum Ausheben der Bodenmassen bei Senkschächten.** (Brk., Heft 4, 26. April 1918, S. 35—37.)

Beschreibung und Abbildung eines Einkettengreifers der Firma Menck & Hambrock zu Altona an einem Dampfkran beim Aushub eines Senkbrunnens. p.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 41.

4) **Erdgas.** (Tonind.-Ztg., Heft 50, 30. April 1918, S. 222.)

Neues von dem Erdgasvorkommen Neuengamme und seiner Ausnutzung. Durch Einführung der Erdgasheizung in der Dampfkesselanlage des Wasserwerkes wurden Ersparnisse an Kohlen erzielt, die sich für die drei Betriebsjahre 1913 bis 1916 auf rund 22 413 t belaufen. p.

5) **Die Vereinheitlichung der Gasmesserverschraubungen und -verbindungen.** Von Eisele. (Jl. Gasbel., Heft 16, 20. April 1918, S. 181—183.)

Für die Gaswerke genügt es jedenfalls, wenn außer den Verschraubungen die Stutzenmaße und Abstände, also der seitliche Abstand von Ein- und Ausgangsstutzen, der Abstand von der Rückwand, die Höhe über den Füßen und die Lichtweite einheitlich gestaltet werden. Mit Abb. p.

6) **Über die ausgebrauchte Gasreinigungsmasse der Gasanstalten und die Untersuchung dieses Materials.** (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 8, 15. April 1918, S. 90—93.)

Mitteilung von der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke, Köln, und der Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt, Frankfurt a. Main. Bestimmung des Trocknungsverlustes, Bestimmung des Schwefels, Bestimmung des Berlinerblaus. p.

7) **Das neue Gaswerk an dem Keilehaven in Rotterdam.** (Jl. Gasbel., Heft 15, 13. April 1918, S. 169—171.)

Beschreibung der neuen Anlage, die eine Kohlengasanstalt, eine Wassergasanstalt, ein Koksgebäude und eine Ammoniakfabrik enthält. Mit Abb. p.

8) **Die Verwendbarkeit des rohen Gaswassers der Gasanstalten.** (Jl. Gasbel., Heft 15, 13. April 1918, S. 176.)

Verwendung als Düngemittel für Kopfdüngung unzweckmäßig. Empfohlen ist die Aufspeicherung des Ammoniakgehaltes, unter gleichzeitiger Bindung der schädlichen Bestandteile mittels ausgebrauchter Gasreinigungsmasse. p.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 3.

Meßgeräte und Meßverfahren.

Vgl. auch Auszug Nr. 11.

9) **Über eine Fehlerquelle bei der Analyse von Kohlen, die eine größere Menge kohlensaure Erden enthalten.** Von Knublauch. (Jl. Gasbel., Heft 16, 20. April 1918, S. 183—186.)

Die Fehler entstehen dadurch, daß die Kohle bei der Elementaranalyse im Sauerstoffstrom verbrannt wird; die Temperatur ist also, abgesehen von der äußeren Erhitzung des Rohres höher, so daß diese CO^2 im Kaliapparat mit zur Wägung kommt. Mit Abb. p.

10) **Die Azetylenflamme als Lichteinheit.** (Mitt. Schweiz. Azet.-Ver., Heft 4, April 1918, S. 93.)

Jules Baillaud am Observatorium in Paris gelangt in einer Doktordissertation zu dem Schlusse, daß sich die Azetylenflamme vorzüglich als Lichteinheit in der Photometrie und in der Farbenphotographie eignen würde. p.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

11) **Wärmeleitung.** Von Kopp. (Tonind.-Ztg., Heft 50, 30. April 1918, S. 221.)

Es dürfte eine dankenswerte Aufgabe für Versuchsanstalten sein, die Wärme- und Strahlungsfähigkeit bei Steinen zu prüfen, welche nach bestimmten Gesichtspunkten hergestellt sind. p.

Statistik.

Vgl. auch Auszug Nr. 25.

12) **Schwedens Reichtum an Eisenerzen.** (Ztschr. f. angew. Ch., Heft 36, 3. Mai 1918, S. 213.)

Um sich von der Wichtigkeit der Erzfelder einen Begriff zu machen, sei erwähnt, daß nach Untersuchungen des schwedischen Bergwerksdirektors Lundbohm die Erzfelder Mittelschwedens über 137 Mill. t enthalten, wozu noch ein Reservebestand in unvollständig untersuchten Gebieten kommt, der auf 40 Mill. t veranschlagt wird. p.

Digitized by Google

13) **Entwicklung von Hollands Steinkohlenbergbau.** Von Jüngst. (Glckf., Heft 17, 27. April 1918, S. 268—271.)

Schluß: Das geldliche Ergebnis des holländischen Staatsbergbaues kann als recht günstig bezeichnet werden. Zahlenmaterial in Tafeln. p.

14) **Die Geschichte der Kgl. Bergakademie in Berlin und ihre Angliederung an die Kgl. Technische Hochschule.** Von Franke. (Glckf., Heft 16, 20. April 1918, S. 245—254.)

Nach einem Rückblick auf die Geschichte werden die Ursachen und Erwägungen, die zur Angliederung der Bergakademie an die Hochschule führten, dargelegt. Schließlich werden die Vorteile dieses Anschlusses hervorgehoben. p.

15) **Die Entwicklung von Hollands Steinkohlenbergbau.** Von Jüngst. (Glckf., Heft 16, 20. April 1916, S. 254—255.)

Die neuerliche Entwicklung des holländischen Steinkohlenbergbaues ist bemerkenswert. In dem kurzen Zeitraum von 15 Jahren ist seine Förderung etwa auf das Siebenfache gestiegen. Sie belief sich 1916 auf 2,66 Mill. t. Zahlentafel. (Schluß folgt.) p.

16) **Die Industrie im Gebiete des Oberbefehlshabers Ost.** (Ztschr. f. angew. Ch., Heft 34, 26. April 1918, S. 201.)

An erster Stelle steht die Weberei mit ihrem Mittelpunkt in Bialystok, die nächste Stelle nimmt das Metallgewerbe ein mit den Hauptorten Kowno und Libau, auch die Lederindustrie steht in hoher Blüte. p.

17) **Rußlands Eisenverbrauch.** Von Klein. (St. u. E., Heft 18, 2. Mai 1918, S. 392—399.)

Die Hauptquelle der absoluten Eisenvermehrung Rußlands war die südrussische Eisenindustrie. Die Vermehrung des Eisenbahnbedarfs hatte schon in den neunziger Jahren eingesetzt. Verfasser teilt das frühere russische Reich in elf große Verbrauchsbezirke und nimmt als Grundlage die statistischen Angaben der russischen Eisenbahnen über die Bestimmungsorte aller auf der Bahn verfrachteten Walzerzeugnisse. p.

18) **Die Kohlen- und Erzvorkommen der Ukraine und ihre Eisenbahnverbindungen.** Von Thieß. (Glasers Annalen, Heft 9, 1. Mai 1918, S. 94—95.)

Im Südosten der Ukraine, im Norden teilweise begrenzt vom mittleren Laufe des Donez, liegt das Donezbecken, das größte Kohlenvorkommen des europäischen Rußlands. Die reichsten Eisenerzvorkommen Rußlands liegen bei Kriwoi Rog im Flußbecken des oberen Ingulez (südlichster Nebenfluß des Dniepr) und seiner Nebenflüsse Sacksegen und Scheltuju. 1914 wurden an Kohle abgebaut rd. 22 932 700 t, 1912 Eisenerze (europäisches und asiatisches Rußland) 6 363 166 t. p.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 2, 41.

19) **Die Frage des Schrumpf- oder Schweißsitzes von Böden in Druckgefäßen.** Von Morgner. (Soz.-Techn., Heft 4, April 1918, S. 48—50.)

Explosion eines Luftdruckgefäßes für Rohölmotore und Kompressoren. Nicht einwandfrei ist die Reparatur von Schrumpfnähten durch autogene Schweißung. p.

20) **Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung.** Von Pradel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 15, 12. April 1918, S. 114—116.)

Bewegte Treppenroste, Bauart Hofmann, Oschatz. Wanderrost mit Schütteltreppenrost von Müller & Zorn, Staukörper für Wanderroste der Deutschen Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke und von L. & C. Steinmüller. (Schluß folgt.) p.

21) **Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung.** Von Pradel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 16, 19. April 1918, S. 123—126.)

Schluß: Abstreifer für Wanderroste nach Placzek, direkte Saugzuganlage, Bauart Finsterbusch, Aschenförderung mit Aufnahmebehälter unter Wasser, mit Kehrwagen und Tragflächen für grobe Schlackenstücke. Zerstäuberbrenner für flüssige Brennstoffe. Mit Abb. p.

22) **Daqua-Unterwindfeuerung.** (R. u. St., Heft 6, März 1918, S. 54—55.)

Die Daqua-Unterwindfeuerung vermeidet den enormen Dampfverbrauch bei Dampfstrahlgebläsen, der an sich auch keine Sicherheit bietet, daß die erforderliche Pressung unter dem Rost stets den Bedürfnissen entspricht, weil die Leistung der Feuerung von der Dampfspannung abhängig ist, während beim Ventilatorbetrieb solche Anstände nicht vorkommen können. p.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 17, 18, 19.

23) **Neue Muffelgießmaschinen.** Von Gerhard. (Prometheus, Heft 31, 4. Mai 1918, S. 287.)

Beschreibung und Abbildung der Nehlingschen Gießmaschine und der Muffelgießmaschine der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. Duisburg. p.

24) **Zusatz von Stahlabfall im Kupolofen.** Von Nielsen. (Gieß.-Ztg., Heft 8, 15. April 1918, S. 119—121.)

Der Stahlzusatz wird hauptsächlich in folgenden Fällen verwendet: 1. Bei der Herstellung von Grau-Qualitätsguß mit niedrigem Si- und C-Gehalt. 2. Beim Schmelzen von Eisen für den Kleinkonverter. 3. Bei Eisen für Temperguß. 4. Bei Hartguß (Weißeisen). p.

25) **Die Eisenerzvorkommen der unteren Kreide im Westen des Beckens von Münster und ihre Ausbeutungsmöglichkeit im Vergleich mit den polnischen Lagerstücken des mittleren Doggers.** Von Krusch. (Glckf., Heft 17, 27. April 1918, S. 261—268.)

Nach den Erfahrungen in Polen und der gesamten Lage unserer Eisenhütten, denen es nach dem Kriege an Erzen fehlen wird, ist es dringend wünschenswert, die Eisenerzlagerstätten im Westen des Beckens von Münster genauer zu untersuchen und zunächst durch eine Reihe planmäßig durchgeführter Schürfe das Verhältnis von Eisenerz zu Ton sowohl in der Nord als auch in der Südmulde festzustellen. p.

26) **Die Prägung von Kriegsmünzen in Deutsch-Ostafrika.** Von Schumacher. (Metall u. Erz, Heft 7, 8. April 1918, S. 103.)

Zur Behebung der Geldknappheit in der vom Mutterlande abgeschlossenen Kolonie wurde die Ausführung einer Zwanzigheller- und Fünfhellermünze in die Wege geleitet. Beschreibung der Münzen und ihrer Herstellung mit den Hilfsmitteln der Kolonie. p.

27) **Die Vorwärmung bei der autogenen Schweißung.** (Mitt. Schweiz. Azet.-Ver., Heft 4, April 1918, S. 88—90.)

Zum Vorwärmen ist eine verhältnismäßig voluminöse Flamme erwünscht, um das Metall auf großer Fläche zu bestreichen. Dazu wird der Thermogen-Brenner „Acmé" empfohlen. Mit der mächtigen Flamme dieses Petrolbrenners kann man sehr große Metallmassen in kürzester Zeit anwärmen. p.

28) **Die Materialien der Gießerei.** Von Schulz. (Eisenztg., Heft 16, 20. April 1918, S. 185 bis 186.)

VII. Koks. Gewinnung, Zusammensetzung des Koks, Brauchbarkeit der Sorten. p.

29) **Stahlformguß als Konstruktionsmaterial.** Von Krieger. (St. u. E., Heft 17, 25. April 1918, S. 349—356.)

Zwei unangenehme Erscheinungen sind es, die das Vergießen des Stahles in Formen ungemein erschweren: die Bildung von Schwindhohlräumen (Lunker, Saugstellen) und das Entstehen von Wärmespannungen mit ihren Begleiterscheinungen in Gestalt von Kalt- und Warmrissen, beides die Folgen des großen Schwindungsvermögens des Stahles. Beispiele zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten, Abbildungen. (Forts. folgt.) p.

30) **Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Stahlformgusses und seiner Herstellungsverfahren.** Von Irresberger. (St. u. E., Heft 17, 25. April 1918, S. 356—360.)

Walzenständer aus Stahlguß, Wirkung verschiedener Schlag-, Biege- und Druckproben. Winkelzahnräderpaar aus Stahlguß. Drehwerk zum Werftkran, Schiffsbauteile aus Stahlguß, sämtlich der Gußstahlfabrik der Wittkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft entstammend. (Schluß folgt.) p.

31) **Die autogene Schweißung von Eisen und der Gefäß- und Kesselbau.** Von Keel. (Mitt. Schweiz. Azet.-Ver., Heft 4, April 1918, S. 74—82.)

Schluß: Vergleich mit Feuerschweißung, Besprechung von Explosionen, allgemeine Richtlinien für die Ausführung von Schweißarbeiten. Mit Abb. p.

32) **Autogene Schweißung und elektrische Bahnen.** (Mitt. Schweiz. Azet.-Ver., Heft 4, April 1918, S. 84—85.)

Die autogene Schweißung läßt sich auch im Oberleitungsbau elektrischer Bahnen verwerten. Bereits seit 1910 werden die eisernen Leitungsdrähte der Pacific Electric Railway regelmäßig durch Schweißung miteinander verbunden. Auf der Strecke sind 10—15 Minuten Zeit nötig zur Herstellung einer Verbindung. Mit Abb. p.

33) **Bericht über die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, 14. April 1918.** (St. u. E., Heft 18, 2. Mai 1918, S. 373—392.)

Tagesordnung usw. Vorträge: Der Anteil der deutschen Erzlagerstätten an der Versorgung der heimischen Eisen- und Stahlindustrie. Von Geh. Bergrat Professor Dr. P. Krusch, Berlin. — Die Kohlenvorräte Deutschlands im Rahmen der Weltvorräte. Von Bergassessor Dr.-Ing. H. E. Boker. — Diskussion. p.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

34) **Das Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten.** Von Schröder. (Chem. Apparat., Heft 8, 25. April 1918, S. 57—61.)

Schluß: Richtig gebaute, gegossene Schleuderkraftabscheider, Schaumabscheider mit selbsttätiger Einstellung für variable Brüdendampfmengen. Mit Abb. p.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

35) **Scharffeuerfarbflüsse.** Von Hertwig. (Spr., Heft 17, 25. April 1918, S. 79—80.)

Tonreiche Mattglasuren haben bei niederem Quarzgehalt die Eigenschaft poröser Glasuren. p.

36) **Lochziegel und deren Herstellung.** Von Schmelzer. (Tonind.-Ztg., Heft 49. 27. April 1918, S. 215.)

Die Herstellung der Lochziegel bietet bei der Formung einige Schwierigkeiten und erfordert Sachkenntnis und Aufmerksamkeit. Das Trocknen und Brennen bietet bedeutende Vorteile. Die Vorzüge dieser Ziegelart werden von keinem anderen Ziegel erreicht, und es empfiehlt sich zur Hebung des Ziegelgewerbes, die Vorzüge nach Möglichkeit zur Kenntnis der bauenden Kreise zu bringen. Mit Abb. p.

37) **Dauernd arbeitender Tunnelofen für hochwertige Tonwaren.** (Keram. Rdsch., Heft 16, 18. April 1918, S. 85.)

Neben erheblicher Brennstoffersparnis bietet der Dauerbetrieb noch die Vorteile der geringen Arbeitslöhne, der besseren Regelbarkeit, der Temperaturgleichmäßigkeit, der geringen Unterhaltungskosten für den Ofen und der höheren Lebensdauer der Kapseln bei der Herstellung von Erzeugnissen der Feintonindustrie. p.

Häusliche Feuerungstechnik.

38) **Heizung von Personenwagen bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen.** Von Igel. (Gesundheitsing., Heft 17, 27. April 1918, S. 164—167.)

Auszug aus dem Aufsatz in der Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb. Mit Abb. p.

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

39) **Die Ausnutzung der Abwärme, insbesondere bei Wärmekraftmaschinen.** Von Heilmann. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 15, 12. April 1918, S. 113—114.)

Energiemengen der Kohle und der Wasserkräfte, Abfallenergiemengen und ihre Bedeutung, Abfallenergie der Wasserkräfte, Abgase von Hüttenbetrieben, Glasöfen, keramischen Öfen, die Abgase der Koks- und Hochöfen, die Schlacke der Hochöfen, Abfallkohle, Kleinkohle, Staubkohle, Kesselabgabe. (Forts. folgt.) p. [821]

40) **Die Ausnutzung der Abwärme, insbesondere bei Wärmekraftmaschinen.** Von Heilmann. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 16, 19. April 1918, S. 121—123.)

Fortsetzung: Die Abwärme der Dampf- und Verbrennungskraftmaschinen. Verfügbare Abwärmemengen, die Temperatur der Abwärmeträger und ihre Bedeutung. Abdampftemperaturen. (Forts. folgt.) p.

41) **Die städtischen Wasserwerke in Berlin.** (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 8, 15. April 1918, S. 85—90.)

Fortsetzung: Umbau in den achtziger Jahren. Müggelseewerk, Tegeler Grundwasseranlage, Verteilungswerk Lichtenberg. (Schluß folgt.) p.

Digitized by Google

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

26 a, 8. L. 46 179. Beheizung von Gaserzeugungsöfen mit vertikalen Kammern oder Retorten. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig, München, Dachauerstraße 148. 18. 2. 18.

26 d, 8. D. 32 959. Verfahren zur Abscheidung des Schwefelwasserstoffs aus Gasen. Wilhelm Diekmann jun., Duisburg, Winkelstr. 8. 5. 10. 16.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e, 15. E. 22 842. Ortsveränderliche Schüttelrutsche zum Aufschütten von Halden. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum. 21. 12. 17.

81 e, 38. C. 26 932. Anzeigevorrichtung für Ölbehälter. Ernst Carstens, Hamburg, Edelsteaterweg 67. 1. 9. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l, 7. H. 73 548. Strahlungs-Wärmemesser mit einem Widerstandsbolometer und einer Blende. Zus. z. Pat. 302 050. Franz Hirschson, Berlin, Seelowerstr. 5. 17. 1. 18.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 b, 6. H. 70 940. Vorrichtung zur Reinigung von Kesselspeisewasser in einem Behälter durch Kesseldampf. Chr. Hülsmeyer, Düsseldorf-Grafenberg, Rühtweg 11. 15. 9. 16.

13 d, 3. F. 41 588. Dampfüberhitzer für Heizröhrenkessel mit in erweiterten Kesselröhren angeordneten Überhitzerröhren. Jean Baptiste Flamme, Brüssel; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen, E. Meißner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 25. 1. 17.

13 e, 1. H. 72 326. Vorrichtung zur äußeren Reinigung der Röhren von Rauchgasvorwärmern mittels auf- und abbewegter Kratzer. Fa. Max & Ernst Hartmann, Dresden. 20. 6. 17.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 c, 3. S. 47 296. Abdeckmittel für Einsatzhärtung. Simplon-Werke Albert Baumann, Aue, Erzgeb. 15. 10. 17.

18 c, 9. H. 72 064. Temper- und Glühofen mit Rostfeuerung. August Hütz, Mettmann (Rhld.). 13. 10. 17.

40 a, 46, H. 65 620. Verfahren zum Sintern von Preßlingen aus Pulver von Wolfram u. dgl. Josef Heß, Wien; Vertr.: Pat.-Anwälte Dipl.-Ing. R. Specht, Hamburg 1, und L. A. Nenninger, Berlin SW 61. 5. 3. 14. Österreich 6. 3. 13.

31 c, 3. M. 62 667. Verfahren zum Vergießen von Aluminium in Eisen- oder Metallformen. Metallindustrie Schiele & Bruchsaler, Hornberg, Schwarzwaldbahn. 18. 2. 18.

31 a, 2. M. 61 478. Tiegelloser Metallschmelzofen. Ernst Meinel, Halle a. S., Beesenerstr. 78 21. 6. 17.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

23 a, 2. Sch. 51 716. Verfahren zur Gewinnung von Fett, Wachs, Harz u. dgl. aus pflanzlichen zellulosehaltigen Rohstoffen. Dr. Carl G. Schwalbe, Eberswalde. 2. 8. 17.

23 a, 4. D. 32 777. Verfahren zur Abscheidung von Fettstoffen, Öl u. dgl. Emil Diehl, Vautierstr. 85, und Eugen Heß, Cranachstr. 42, Düsseldorf. 27. 7. 16.

12 a, 1. Sch. 50 867. Verfahren und Einrichtung zur Vermeidung von Ansammlungen nicht kondensierender Gase in Heizkörpern. Oscar Schmeißer, Charlottenburg, Kaiser-Friedrich Str. 37a. 16. 12. 16.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 c, 12. H. 72 266. Verfahren und Vorrichtung zum Brennen von Kalk, Dolomit, Magnesit, Zement o. dgl. in einem aus zwei Schächten bestehenden Schachtofen. A. Heimsoth, Hannover, Ubbenstr. 8, A. 7. 6. 17.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 c, 3. Sch. 42 473. Schnellumlaufsicherung für Warmwasserheizungen. Karl Schmidt, Dresden, Bergstr. 74. 25. 11. 12.

36 c, 3. Sch. 47 325. Sicherheitsvorrichtung für Warmwasserheizungen; Zus. z. Anm. Sch. 42 473. Karl Schmidt, Dresden-R., Bergstr. 74. 11. 6. 14.

4 g, 55. G. 45 180. Verfahren und Vorrichtung zum Erwärmen, Kochen usw. beliebiger Stoffe. Robert Grisson, Berlin-Wilmersdorf, Barstr. 23. 12. 5. 17.

36 c, 1. R. 41 684. Dampfheizung mit einem gegen die Außenluft abgeschlossenen Heizungsnetz und in die Rückleitung eingeschalteter Förderpumpe für das Niederschlagwasser; Zus. z. Anm. R. 41 228. Paul Rothenberg, Mannheim, Augusta-Anlage 24. 5. 2. 15.

36 c, 1. R. 41 844. Dampfheizung mit einem gegen die Außenluft abgeschlossenen Heizungsnetz und in die Rückleitung eingeschalteter Förderpumpe für das Niederschlagwasser; Zus. z. Anm. R. 41 228. Paul Rothenberg, Mannheim, Augusta-Anlage 24. 27. 3. 15.

36 c, 1. R. 42 886. Dampfheizung mit einem gegen die Außenluft abgeschlossenen Heizungsnetz und in die Rückleitung eingeschalteter Förderpumpe für das Niederschlagwasser; Zus. z. Anm. R. 41 228. Paul Rothenberg, Mannheim, Augusta-Anlage 24. 9. 2. 16.

36 c, 3. R. 41 352. Warmwasserheizung, bei der das Heizwasser den Heizkörpern am unteren Ende durch einen Verteiler zugeführt wird; Zus. z. Anm. R. 40 121. Paul Rothenberg, Mannheim, Augustaanlage 24. 26. 10. 14.

36 c, 9. R. 42 165. Warmwasserheizkörper; Zus. z. Anm. R. 40 121. Paul Rothenberg, Mannheim, Augusta-Anlage 24. 26. 7. 15.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

36 d, 9. R. 45 224. Vorrichtung zum Halten des Seilzugs des Gegengewichts an sich selbsttätig hebenden Rauchfängern in Lokomotivschuppen. Zus. z. Pat. 302 725. Dr. Wilhelm Reese, Hannover, Bahnhofstr. 9, u. Ernst Köhler, Hannover-Stöcken, Ziegeleistr. 7. 1. 12. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 k. 678 869. Feuerbrücke für Kohlenfeuerungen. Albert Gerhardt Giesau, Magdeburg, Knochenhauerufer str. 10. 13. 3. 18. G. 41 478.

10 b. 679 285. Gasanzünder für Kohlenfeuerungen. Konrad Pöttjer, Essen, Mainzer Straße 17. 14. 2. 18. P. 29 572.

24 f. 679 119. Rostelement mit wellenförmiger Brennbahn. W. Schmidt, Charlottenburg, Giesebrechtstr. 9. 19. 2. 18. Sch. 59 601.

24 f. 679 226. Muldenrost mit mittwärts angeordneter dreh- bzw. schwenkbarer Rostpartie. Wilhelm Viebahn, Leipzig, Gustav-Adolf Str. 21. 13. 3. 18. V. 14 324.

24 h. 678 842. Kohlenaufgabe- und Absperrschieber für Muldenroste. Fränkel & Viebahn, Leipzig-Kleinzschocher. 5. 3. 18. F. 36 076.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 c. 679 088. Generator mit innerer Generatorgasglocke. Walter Steinmann, Erkner, Bismarckstr. 7. 16. 3. 18. St. 21 979.

24 f. 678 883. Rost für länglich gebaute Generatoren. Walter Steinmann, Erkner, Bismarckstr. 7. 14. 3. 18. St. 21 976.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e. 679 609. Beweglich gelagerter Aufgeber mit Auflaufrolle für Anlagen zum Befördern von Gegenständen auf einer Gleitbahn. Telephon-Apparat-Fabrik E. Zwietusch & Co. G. m. b. H., Charlottenburg. 19. 6. 17. T. 19 025.

81 e. 679 668. Einrichtung zum gleichmäßigen und ungleichmäßigen Bekohlen langer Bunker und Beschicken von Silos. Internationale Baumaschinenfabrik A.-G., Neustadt a. d. Haardt. 23. 12. 16. J. 17 023.

80 c. 679 061. Wagen für Tunnelöfen zum Brennen keramischen Gutes. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Moltkestr. 29. 11. 2. 18. K. 71 567.

Meßgeräte und Meßverfahren.

85 b. 679 246. Einrichtung für Wasserreinigungsanlagen zur fortgesetzten Feststellung des Salzgehalts von Kesselwasser. Philipp Müller G. m. b. H., Stuttgart. 20. 3. 18. M. 58 619.

42 k. 679 549. Justiervorrichtung für Differenzdruckmesser. Georg Rosenmüller, Dresden, Hauptstraße, Ecke Niedergraben. 21. 2. 18. R. 44 843.

12 e. 679 474. Vorrichtung zur Reinigung von Rauchgasen. Franz Hemmann, Zwickau i. Sa., Römerplatz 12. 13. 2. 18. H. 76 188.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 a. 679 121. Heizkessel aus einzelnen Rohrbatterien. Gregor Weinbeer, Nürnberg, Sulzbacherstr. 69. 20. 2. 18. W. 49 793.

13 a. 679 186. Rauchröhrenkessel mit Wasserrohrfeuerbüchse. Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf. 26. 7. 17. M. 57 335. Schweiz 5. 3. 17.

13 a. 679 264. An ein Wasserzuflußrohr angeschlossenes, als Hohlkörper ausgebildetes Distanzstück für Kesselheizrohre. Allgemeine Elektricitätsgesellschaft, Berlin. 5. 12. 17. A. 27 585.

13 f. 678 806. Röhrenkessel. Zschopauer Maschinenfabrik J. S. Rasmussen, Zschopau i. Erzgeb. 21. 1. 18. R. 44 732.

13 a. 679 519. Ringkessel. Fiedler Flammenapparate G. m. b. H., Berlin. 25. 3. 18. F. 36 145.

13 a. 679 531. Kohlensparer für Dampfentwickler. Fritz Arendt, Cöln, Hansaring 109. 1. 11. 17. A. 27 462.

13 b. 679 599. Schlammablaßschieber für Lokomotivkessel. Fa. Alex. Friedmann, Wien; Vertr.: E. Peetz, Pat.-Anw., Berlin SW 68. 26. 3. 18. F. 36 161.

24 f. 679 602. Wanderrost mit Unterwind. Walther & Cie. Akt.-Ges., Cöln-Dallbrück. 20. 6. 14. W. 44 136.

24 f. 306 179. Wanderrostfeuerung mit Unterwind. Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen-Ost. 3. 1. 17. D. 33 166.

24 k. 679 501. Feuerbrücke für Kesselfeuerungen. Gall & Seitz, Hamburg. 19. 3. 18. G. 41 539.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 c. 679 206. Glühofen mit seitlich angeordneten Gasgemischkammern. Paul Hoffmann, Chemnitz, Würzburgerstr. 27. 19. 2. 18. H. 75 224.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 679 089. Wärmesammler für Kochherde und Öfen. M. Stromeyer Lagerhausgesellschaft, Konstanz a. B. 18. 3. 18. St. 21 983.

36 a. 679 140. Ofen zur Verbrennung von aus Holzsägespänen gepreßten Briketts. Paul Vollenweider, Genf, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. Arthur Kuhn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 12. 3. 18. V. 14 323. Schweiz 20. 2. 18.

36 c. 679 090. Einrichtung an Warmwasserapparaten zur Sicherung der Abhängigkeit des Gashahnes vom Wasserhahn. Victor Hirsch, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Pfeiffer, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 18. 3. 18. H. 75 414.

36 c. 679 091. Warmwasserapparat. Victor Hirsch, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Pfeiffer, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 18. 3. 18. H. 75 415.

36 a. 679 575. Etagenartiger Kochherdaufsatz. Paul Dartsch, Premnitz. 20. 3. 18. D. 31 681.

36 a. 679 579. Heizofen-Auf- oder Zwischenbau mit herausnehmbarem Koch-, Brat-, Back- oder Dörraum. Gottlieb Menner, Stuttgart-Cannstatt, Olgastr. 20. 22. 3. 18. M. 58 635.

36 a. 679 648. Doppeleckleisten an Kochherden. Erste Darmstädter Herdfabrik & Eisengießerei Gebrüder Roeder, Darmstadt. 25. 3. 18. E. 23 785.

36 c. 679 526. Grudeofen für Wasserheizung. Paul Friedrich, Wittenberg, Bez. Halle. 10. 1. 17. F. 35 020.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

24 d. 678 804. Aschenkapsel für Krematorien in gebrauchter Form aus einem Stück mit gewölbtem übergefalzten Deckel. Fa. A. Bertuch, Berlin. 14. 1. 18. B. 78 389.

82 a. 679 586. Auf Gasherde o. dgl. aufstellbarer Dörrapparat. Fa. Franz Frieg, Ludwigsburg. 25. 3. 18. F. 36 162.

82 a. 679 639. Trockenapparat mit Luftdruck- und Saugvorrichtung. „Wilma" Trockenschrank- & Apparatebau G. m. b. H., Stuttgart. 16. 3. 18. W. 49 951. [820]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil Otto Spamer in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. JUNI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 18

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd. Von Erich Glaser, Wien. Mit 4 Abbildungen (Schluß) 165

Umschau: Beitrag zur Kenntnis der Hochofenschlacken. (Mit 8 Abb.) — Der selbsttätige Gasdichteschreiber von Simmance und Abady. (Mit 2 Abb.) — Erleichterte Kesselsteinentfernung. — Durchgehende Retorten für kleine und mittlere Gaswerke. (Mit 2 Abb.) 168

Bücherbesprechungen 169

Zeitschriftenschau 170

Patent- und Gebrauchsmusterliste 171

Briefkasten 172

Die Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd.

Von Erich Glaser, Wien.

Mit 4 Abbildungen. (Schluß von Seite 159.)

Die Bestimmung geringer Kohlenoxydmengen mit Silberoxyd und Natronkalk.

Da nun der Grund der unter gewissen Umständen auftretenden Mehrabsorption ermittelt war, war noch zu untersuchen, bis zu welchen Mengen Kohlenoxyd man gehen kann, ohne unrichtige Werte zu erhalten. Zu diesem Zweck wurden Versuche mit gesteigerten Kohlenoxydmengen ausgeführt, die Tabelle 14 zusammenfaßt:

Tabelle 14.

Nr.	Dauer des Versuches in Min.	Kohlenoxyd ccm vorhanden	Kohlenoxyd ccm gefunden	Luftzusatz ccm
1	6	1,3	1,3	98,7
2	7	3,3	3,3	96,7
3	12	10,8	10,9	78,4
4	10	12,7	12,7	87,3
5	10	14,0	14,0	86,0
6	16	19,5	19,5	80,5
7	14	29,2	29,9	71,8
8	17	35,3	36,4	64,7
9	13	48,6	49,6	51,4
10	7	7,0	8,0	93,0
11	5	2,1	3,0	97,9

Aus obigen Zahlen geht hervor, daß die Bestimmung von Kohlenoxyd mit Silberoxyd und Natronkalk bis zu einem Gehalt von ca. 20% CO bei Anwendung von 100 ccm Probe richtige Werte liefert, jedoch schon bei etwa 30% CO unbrauchbare Zahlen ergibt.

Da also die bisher beschriebenen Versuche erwiesen hatten, daß sich auf die Reaktion zwischen Silberoxyd, Natronkalk und Kohlenoxyd eine quantitative Methode zur Bestimmung dieses Gases bei Mengen bis zu 20% gründen läßt, mußte es interessieren, praktisch zu erproben, wieviel Kohlenoxyd 1 g Silberoxyd aufnehmen kann. Zu diesem Zwecke wurde bei mehreren, im Laufe meiner Versuche verwendeten Silberoxydröhrchen jedesmal notiert, wieviel Kubikcentimeter Kohlenoxyd das betreffende Präparat aufgenommen hatte. Da die verwendeten Silberoxydmengen bekannt waren, konnten daraus die in Tabelle 15 enthaltenen Zahlen berechnet werden.

Tabelle 15.

Präparat Nr.	Fällungstemperatur °C	1 g absorbiert ccm CO	Absorbierte CO-Menge in % der theoretisch möglichen Menge
1	22	20,0	20,6
2	18	12,1	12,4
3	18	19,1	19,7
4	18	20,1	20,7
5	18	19,4	20,0
6	0	25,0	25,8
7	0	27,0	27,9

Dazu ist zu bemerken, daß das Silberoxyd dann als praktisch bereits unwirksam angesehen wurde, wenn es nicht mehr befähigt war, kleine Mengen Kohlenoxyd bis zu 10 ccm innerhalb 10 Minuten vollständig zu oxydieren. In der Kolumne „Absorbierte Menge CO in % der theoretisch möglichen Menge" ist das Verhältnis des absorbierten Kohlenoxydes zu der Kohlenoxydmenge angegeben, die das Silberoxyd aufnehmen könnte, falls es rein oxydierend, also nicht karbonatbildend wirken würde. Man sieht aus Tabelle 15, daß die Aufnahmefähigkeit für Kohlenoxyd in umgekehrtem Verhältnis zu der Fällungstemperatur steht. Wenn dieser Einfluß als nicht bedeutend bezeichnet werden kann, so haben die Kohlenoxydmengen, die auf einmal mit dem Silberoxyd zur Reaktion gebracht werden, einen weit größeren Einfluß. Präparat Nr. 2 zeigte nur etwa die Hälfte der Aufnahmefähigkeit der bei gleicher Temperatur gefällten Präparate Nr. 4 und 5, welch letztere bloß mit geringen Kohlenoxydmengen in Berührung kamen, während Präparat Nr. 2 zu mehreren Versuchen mit etwa 50 ccm Kohlenoxyd verwendet wurde. Natürlich kommt die größere Reaktionsfähigkeit der bei tieferer Temperatur gefällten Präparate auch in der Absorptionsgeschwindigkeit bedeutend zum Ausdruck, was die Zahlen von Tabelle 16 beweisen. Bei jedem dieser Versuche wurde das kohlenoxydhaltige Gas so lange über Silberoxyd und Natronkalk geleitet, bis Volumenkonstanz erreicht war. Die Zeit, die hierzu nötig war, ist in der Kolumne „Dauer des Versuches" angegeben. Das Kohlenoxyd war bei sämtlichen Versuchen mit Luft auf 100 ccm verdünnt.

Tabelle 16.

Nr.	Silberoxyd bei 0° gefällt: Kohlenoxyd ccm	Silberoxyd bei 0° gefällt: Dauer d. Vers. Minuten	Nr.	Silberoxyd bei + 23° gefällt: Kohlenoxyd ccm	Silberoxyd bei + 23° gefällt: Dauer d. Vers. Minuten
1	0,7	3	5	0,7	10
2	5,1	8	6	5,2	15
3	12,7	10	7	10,0	23
4	19,5	16	8	19,5	30

Auf Grund der bisher ausgeführten Versuche war nun die Möglichkeit gegeben, Kohlenoxyd gemischt mit Luft in Mengen bis etwa 20% mit Silberoxyd und Natronkalk zu bestimmen, und es kann hierzu folgender Vorgang empfohlen werden:

Zur Aufnahme des Reaktivs dient ein U-Rohr von etwa 10 cm Schenkellänge und etwa 1 cm lichter Weite, dessen eine Hälfte mit Silberoxyd in Form feiner Stücke beschickt ist; davon durch Glaswolle getrennt befindet sich im anderen Schenkel des U-Rohres Natronkalk von Pfefferkorngröße. Ein Mischen der beiden Substanzen ist nicht zu empfehlen,

Digitized by Google

da der Natronkalk bei Verwendung feuchten Gases leicht verklebt und früher erneuert werden muß als das Silberoxyd. Mit Vorteil habe ich mich an Stelle einer U-Röhre auch eines einfachen geraden Rohres mit zwei Ansätzen zur Zu- und Ableitung des Gases bedient. Die Abmessungen dieses Rohres sind aus Abb. 3 ersichtlich. Die Verwendung eines solchen Röhrchens hat den Vorteil, daß es einfach durch einen Gummistopfen verschlossen zu werden braucht. Bei meinen Versuchen wurde eine solche Röhre meist mit etwa 12 g Silberoxyd (entsprechend 20 g Silbernitrat) und etwa 8 g Natronkalk gefüllt. Das zu untersuchende Gas wird in der Bürette eines Gasanalysenapparates abgemessen und diese vermittels eines starkwandigen Kautschukschlauches mit dem das Silberoxyd und den Natronkalk enthaltenden Röhrchen verbunden. Die andere Seite der Röhre ist mit einer Absorptionspipette verbunden, die zur Aufnahme des aus dem Silberoxydröhrchen verdrängten Gases dient und zweckmäßig mit angesäuertem Wasser oder für genauere Bestimmungen mit Quecksilber gefüllt ist. Sodann leitet man das Gas so lange zwischen Bürette und Absorptionspipette hin und her, bis Volumenkonstanz erreicht ist. Kleine Mengen Kohlenoxyd bis etwa 3 ccm in 100 ccm Probe sind in 5—7 Minuten vollständig absorbiert; bei größeren Mengen von 20 ccm verläuft wohl die durch die Reaktionswärme erhöhte Temperatur beschleunigte Verbrennung rascher, jedoch ist wieder eine gewisse Zeit nötig, um das Gas auf die Anfangstemperatur abzukühlen, so daß man bei solchen Mengen Kohlenoxyd mit einer Versuchsdauer von 10—15 Minuten rechnen muß.

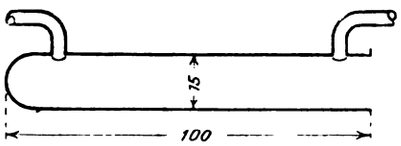


Abb. 3.

Als Beleganalysen mögen die Versuche 1-7 von Tabelle 14 dienen.

Wenn es einerseits auf diese Weise gelungen war, den Kohlenoxydgehalt von Gasen, die außer Kohlenoxyd noch Stickstoff und Sauerstoff enthalten, auf einfache Weise durch die Volumenabnahme, die ein solches Gasgemisch beim Überleiten über Silberoxyd und Natronkalk erleidet, zu bestimmen, so konnten anderseits die Vorteile eines festen Absorptionsmittels erst dann voll zur Geltung kommen, wenn es gelang, die früher beschriebene Methode so abzuändern, daß dabei die durch die Absorption des Kohlenoxydes auftretende Druckverminderung zur Bestimmung dieses Gases dient. In letzter Zeit war es Strache und Kling[1]) gelungen, auf dieser Grundlage einen Kohlensäurebestimmungsapparat zu konstruieren.

Das „Absorbometer" besteht im Wesentlichen aus zwei Gefäßen zur Aufnahme der Gasprobe, einem dritten Gefäß für das Absorptionsmittel und einem Manometer, der gestattet, den bei der Absorption auftretenden Unterdruck abzulesen. Der größtenteils aus Glas gefertigte Apparat ist auf einer Scheibe aus Vulkanfiber drehbar angebracht. Durch entsprechende Stellung mehrerer Glashähne gelingt es, das zu untersuchende Gas in eines der zur Aufnahme der Probe bestimmten Gefäße zu bringen, sodann aus diesem zu verdrängen und über das Absorptionsmittel zu leiten. Dies wird so lange fortgesetzt bis der an dem angeschlossenen Manometer abgelesene Unterdruck konstant bleibt.

Zur Theorie des Apparates sei folgendes mitgeteilt: Wenn es gelänge, ein volumenloses Absorptionsmittel direkt in ein das zu absorbierende Gas enthaltendes Gefäß hineinzubringen, so würde der an einem angeschlossenen Manometer abgelesene Unterdruck den Partialdruck des absorbierten Gases anzeigen, und somit das Verhältnis dieses Druckes zu dem beim Versuch herrschenden Barometerstande unmittelbar die relative Menge des absorbierten Gases anzeigen. Wenn B den Barometerstand, p den nach der Absorption abgelesenen Unterdruck und c den Prozentgehalt der Gasprobe an dem absorbierten Gas ausdrückt, ist also

$$c = 100\,\frac{p}{B}.$$

Da es aber nicht gelingt, diesen Fall mit einer für praktische Zwecke genügenden Genauigkeit zu verwirklichen, so wird man mit gewissen schädlichen Räumen zu rechnen haben, die sich einerseits aus dem Inhalt des zur Aufnahme des Absorptionsmittels dienenden Gefäßes und anderseits aus dem Volumen der Röhren, die zur Verbindung der einzelnen Apparatenteile dienen, zusammensetzen wird.

Daraus ergibt sich unmittelbar, daß für jeden, auf dieser Grundlage gebauten Apparat eine Apparatenkonstante berechnet werden muß, wozu die folgenden Überlegungen dienen sollen. Es sei

v das in den Apparat eingesaugte Volumen der Gasprobe in Kubikzentimeter.
a das vorhin erwähnte schädliche Volumen,
B der beim Versuch herrschende Barometerstand in Millimeter Quecksilbersäule,
p der am Manometer nach der Absorption abgelesene Unterdruck in Millimeter Quecksilbersäule,
c der Gehalt der eingesaugten Gasprobe an dem zu absorbierenden Gas in Prozenten, der für die Eichung des Apparates bekannt sein muß.

Aus dem Gesetze der Partialdrucke ergibt sich

$$\frac{p}{B} = \frac{\frac{c}{100}\,v}{a+v}$$

woraus

$$c = 100\,\frac{p}{B}\left(\frac{a}{v}+1\right)$$

ist.

Dieses Verhältnis $\frac{a}{v}+1$ stellt die gesuchte Apparatenkonstante dar, die k heißen möge. Für die praktische Verwendung des Apparates ergab es sich als zweckmäßig, an Stelle von k den Wert

$$K = 100\,k$$

einzuführen, und dann ist also

$$c = \frac{p}{B}K, \quad \text{wobei} \quad K = \left(\frac{a}{v}+1\right)100$$

ist, oder mit Worten: Der Prozentgehalt der Gasprobe an dem gesuchten Gas ist gleich einer Konstanten mal dem abgelesenen Unterdruck, dividiert durch den herrschenden Barometerstand. Bei der Bestimmung der Konstanten des von mir verwendeten Apparates wurde die Größe v durch Einsaugen von Gas aus einer Bürette bestimmt.

Daraus berechnet sich a, wenn man außer c auch die Werte für p und B, die ja einfach zu ermitteln sind, kennt, aus der Gleichung

$$a = v\left(\frac{c \cdot B}{100 \cdot p} - 1\right).$$

Bei meinen Versuchen war z. B.

$B = 745{,}5$ mm Hg-Säule,
$p = 47{,}5$ mm Hg-Säule, im Mittel von 4 Versuchen.
$v = 95{,}5$ mm, im Mittel von 4 Versuchen,
$c = 9{,}97\%$ CO, im Mittel von 4 Versuchen.

Daraus berechnet sich a zu 54,5 ccm und K unter Zugrundelegung der früher für diese Größe gegebenen Formel zu

$$K = 157{,}0.$$

[1]) Privatmitteilung. Der von Prof. Dr. Hugo Strache, Wien und Dr. K. Kling, Lemberg, konstruierte Gasanalysenapparat „Absorbometer" wurde im Jahre 1916 in der Versuchsanstalt für Gasbeleuchtung, Brennstoffe und Feuerungsanlagen der k. k. Techn. Hochschule in Wien ausgearbeitet. Eine Veröffentlichung und ausführliche Beschreibung dürfte in nächster Zeit von seiten der genannten Autoren erfolgen. Herrn Prof. Dr. Strache und Herrn Dozenten Dr. Kling sei für die liebenswürdige Überlassung ihres Apparates sowie für die Erlaubnis zur Beschreibung an dieser Stelle mein verbindlichster Dank ausgesprochen. Der Verfasser.

Digitized by Google

Zu bemerken ist, daß sich K mit steigendem p, also auch mit steigendem c vergrößert, der Ausschlag am Manometer nicht c direkt proportional, sondern etwas geringer ist, was dadurch hervorgerufen wird, daß das absorbierte Gas (Kohlensäure) den Gasgesetzen nicht streng folgt. So wurden bei dem von mir verwendeten Apparat die aus Tabelle 17 ersichtlichen Zahlen gefunden.

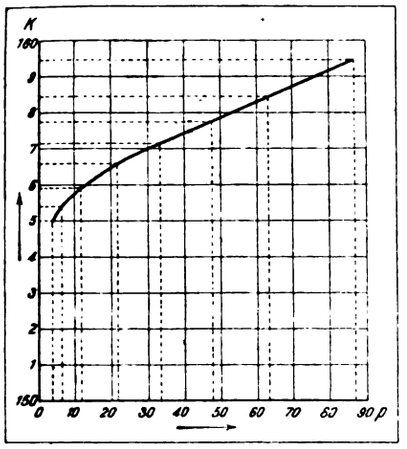


Abb. 4.

Tabelle 17.

p	K
3,4	155,0
6,3	155,5
12,0	156,0
22,0	156,7
33,4	157,2
48,6	157,8
63,5	158,5
87,0	159,5

Aus den Werten der Tabelle 17 ist die Kurve Abb. 4 konstruiert, die K als Funktion von p zeigt.

Man hat also, um eine Bestimmung auszurechnen, den am Manometer abgelesenen Unterdruck mit der wie früher gezeigt ermittelten Konstanten K zu multiplizieren und durch den beim Versuch herrschenden Barometerstand zu dividieren. Für technische Zwecke wird es sogar in den meisten Fällen genügend genau sein, wenn man sich entsprechend der Formel

$$c = p \frac{K}{B}$$

den Wert von $\frac{K}{B}$ für die Barometerstände von 10 zu 10 mm ausrechnet und dann fallweise auf diese Barometerstände auf- oder abrundet. So fand ich z. B. bei einem meiner Versuche:

$p =$ 63,0 mm Hg-Säule und
$B =$ 753,5 mm Hg-Säule.

Nach Abb. 4 ist hier $K = 158{,}4$ zu setzen und berechnet sich daraus der Kohlenoxydgehalt zu

$$c = 158{,}4\ (63{,}0 : 753{,}5) = 13{,}2\%,$$

während man, wenn man den Wert 63,0 : 750 mit der Konstanten 158,4 multipliziert,

$$c = 13{,}3\% \text{ findet.}$$

Als Beleganalysen für die Brauchbarkeit der neuen Methode unter Verwendung des Absorbometers seien die Ergebnisse meiner nachfolgenden Versuche mitgeteilt, die Tabelle 18 vereinigt.

Tabelle 18.

Nr.	Dauer des Versuches Minuten	Kohlenoxyd ccm gefunden	Kohlenoxyd ccm vorhanden
1	4	1,8	1,8
2	5	0,6	0,6
3	3	0,3	0,3
4	5	1,5	1,4
5	8	4,0	4,0
6	8	7,9	7,9
7	9	9,3	9,4
8	10	10,5	10,5
9	10	14,0	14,0
10	13	19,4	19,5

Bei sämtlichen Versuchen war das Kohlenoxyd mit Luft in einer Bürette auf 100 ccm aufgefüllt worden, so daß die gefundenen Werte gleichzeitig die Prozente Kohlenoxyd in der Probe angaben.

Strache und Kling haben ihr Absorbometer für technische Zwecke bedeutend vereinfacht[1]); dieser neue Kohlensäurebestimmungsapparat „Siccus" hat an Stelle der beim Absorbometer vorhandenen, mit Quecksilber gefüllten Kugeln zur Aufnahme der Gasprobe eine kleine Pumpe, vermittels welcher das zu untersuchende Gas in ein mit Natronkalk beschicktes Gefäß gepreßt wird, das mit einem Manometer verbunden ist. Von dem Gedanken ausgehend, daß ein solcher Apparat möglichst lange ohne Neufüllung betriebsbereit sein soll, ist hier das Gefäß zur Aufnahme des Natronkalkes sehr groß bemessen, was bei Anwendung von Quecksilber als Manometerflüssigkeit einen sehr kleinen Ausschlag zur Folge hätte, weshalb hier gefärbtes Petroleum zur Füllung des Manometers dient. Der Barometerstand wird bei Bestimmungen mit diesem Apparat nicht berücksichtigt, sondern die Skala ist durch empirische Eichung bei einem mittleren Barometerstand hergestellt. Selbstverständlich kann aber auch hier nach Ermittelung der Apparatenkonstante unter Berücksichtigung des Barometerstandes gearbeitet werden.

Nachdem nun gezeigt war, daß es gelingt, Kohlenoxyd vermittels Silberoxyd bereits bei gewöhnlicher Temperatur entweder aus der Volumenkontraktion oder der Druckabnahme mit einer für technische Zwecke genügenden Genauigkeit zu bestimmen, wurde noch dazu geschritten, auf dieser Grundlage eventuell eine Methode zur Trennung von Kohlenoxyd und Wasserstoff aufzubauen.

Nesmjelow[1]) hatte die Temperatur, bei der die Verbrennung des Wasserstoffes mit Silberoxyd beginnt, zu 31,5° gefunden, während er für Kohlenoxyd Temperaturen von 17—18° zur Verbrennung für vollständig ausreichend fand, was ja auch meine Versuche bestätigten. Trotzdem also ein genügender Unterschied in den Verbrennungstemperaturen dieser beiden Gase vorhanden ist, ließ sich dennoch eine fraktionierte Verbrennung auf dieser Grundlage nicht ausführen, da, wie Nesmjelow fand, die Temperatur infolge der Verbrennungswärme des Kohlenoxydes trotz sorgfältiger Kühlung des Reaktionsgefäßes sich stellenweise immerhin so weit erhöhte, daß die Verbrennung des Wasserstoffes begann. Nach meiner Ansicht dürfte wohl auch das bei der Einwirkung von Kohlenoxyd auf Silberoxyd entstehende fein verteilte Silber, dessen Auftreten ich weiter oben nachwies, dabei eine Rolle spielen, indem es verdichtend auf den Wasserstoff einwirkt und dadurch dessen örtliche Konzentration erhöht.

Meine in nachstehender Tabelle 19 vereinigten Versuche bestätigten die Angaben des letztgenannten Forschers, insofern sie ebenfalls die Unmöglichkeit einer Trennung der beiden Gase auf diesem Wege ergaben; bedeutend niedriger als Nesmjelow fand ich jedoch die Temperatur, bei der die Verbrennung des Wasserstoffes mit Silberoxyd beginnt. Ich möchte hierbei ausdrücklich hervorheben, daß die diesbezüglichen Versuche Nr. 2 und 3 der Tabelle 19 mit frischem, bei 22° C gefälltem Silberoxyd vorgenommen wurden, also nicht etwa das Präparat durch vorherige Versuche mit Kohlenoxyd bereits fein verteiltes Silber enthalten konnte.

Tabelle 19.

Nr.	Temperatur	ccm CO	ccm H_2	CO verbrannt ccm	H_2 verbrannt ccm	Luftzusatz ccm
1	18	49,1	29,9	49,1	11,1	19,0
2	18	—	50,0	—	1,4	50,0
3	17	—	10,0	—	1,0	90,0
4	21	47,0	50,0	47,0	32,6	3,0

Zu diesen Versuchen ist zu bemerken, daß die Überführung des Gasgemisches über das Silberoxyd so lange fortgesetzt wurde, bis keine merkliche Kontraktion mehr auftrat. Bei sämtlichen Versuchen befand sich das Reaktionsrohr in einem Wasserbade von der angegebenen Temperatur. Bei Versuch 4 wurde, nachdem keine merkliche Kontraktion mehr auftrat, das Gas noch sechs Stunden auf das Silberoxyd einwirken gelassen, woraus sich die große Menge verbrannten Wasserstoffes erklärt.

Wenngleich die teilweise Verbrennung des Wasserstoffes mit Silberoxyd eine Bestimmung des Kohlenoxydes

[1]) Private Mitteilung.

[1]) l. c.

Digitized by Google

neben Wasserstoff (z. B. in Wassergas o. dgl.) unmöglich macht, so läßt sich doch diese Methode mit Vorteil zur Rauchgasuntersuchung verwenden, wobei man die bis jetzt nötig gewesene vorhergehende Absorption des Sauerstoffes, die immerhin zeitraubend ist, erspart. Selbstverständlich muß die Bestimmung bzw. Entfernung der Kohlensäure der Kohlenoxydbestimmung vorausgehen.

Ich möchte nicht schließen, ohne noch meine Versuche mit anderen Metalloxyden zur Verbrennung von Kohlenoxyd bei niedriger Temperatur kurz zu erwähnen.

Bleisuperoxyd erwies sich bei Temperaturen bis 40° C als vollständig unwirksam dem Kohlenoxyd gegenüber. Nickeloxyd reagiert bei 100° C noch nicht merklich. Auch Natriumsuperoxyd zeigte bei Temperaturen bis 25° keine oxydierende Wirkung. Bei etwa 90° dagegen trat Sauerstoffentwicklung ein, so daß dieses Oxyd auch bei höherer Temperatur für den gewünschten Zweck nicht verwendbar sein dürfte.

Die vorliegende Arbeit wurde im Laboratorium der Versuchsanstalt für Gasbeleuchtung, Brennstoffe und Feuerungsanlagen an der k. k. Technischen Hochschule in Wien ausgeführt; dem Leiter dieser Anstalt, Herrn Professor Dr. Hugo Strache, sei für die Anregung zu vorstehender Untersuchung, sowie für seine wertvollen Ratschläge und Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit mein verbindlichster Dank ausgesprochen. [741]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Beitrag zur Kenntnis der Hochofenschlacken. Von W. Harnikell, Diedenhofen und R. Durrer, zur Zeit Düsseldorf. (Mit 3 Abb.) Das physikalisch-chemische Verhalten der Hochofenschlacken ist bis heute trotz weitgehender Untersuchungen noch nicht geklärt. Insbesondere bedarf noch ein Punkt der Lösung: Die Frage des Zerfalles der Schlacke. Bekannt ist, daß der Zerfall eine Funktion der Basizität ist, und zwar liegt die Grenze des Kalkgehaltes, oberhalb dessen mit ziemlicher Bestimmtheit ein Zerfall zu erwarten ist, bei etwa 43%. Wesentlich saurere Schlacken sind beständig. Aus den von A. Guttmann[1]) gemachten Bestimmungen über spezifische Gewichte von 29 beständigen, 20 zerklüfteten Schlacken und 17 Schlackenmehlen ergeben sich nachstehende Mittelwerte:

Beständige Schlacken	3,071	spez. Gew. g/ccm
Zerklüftete Schlacken	2,914	spez. Gew. g/ccm
Schlackenmehle	2,876	spez. Gew. g/ccm

Der Unterschied des spezifischen Gewichtes deutet darauf hin, daß allotrope Modifikationen vorliegen. Hierbei seien noch einige sehr bemerkenswerte Mitteilungen angeführt, die J. H. L. Vogt von der Technischen Hochschule zu Drontheim, der Verfasser des großen Werkes über Silikatschmelzen, in einem Brief an Guttmann machte. Er führte aus, daß Day und Shepherd nachgewiesen hätten, daß Kalziumsilikat (Ca_2SiO_4) in drei verschiedenen Formen auftreten können:

in der α-Form, deren spezifisches Gewicht 3,27 g/ccm beträgt,
in der β-Form, deren spezifisches Gewicht 3,28 g/ccm beträgt,
in der γ-Form, deren spezifisches Gewicht 2,97 g/ccm beträgt.

Das Zerfallen der kalkreichen Schlacke beruhe einfach darauf, daß sich zunächst monoklines α-Silikat bilde, das sich bei 1420° in die rhombische β-Form umsetze, die bei 675° in die monokline γ-Form übergehe. Hierdurch entstehe eine Volumenvergrößerung von 9—10% mit dem Erfolg, daß die ganze Masse in Staub zerfalle.

Als Beitrag zur Frage des Zerfalls der Hochofenschlacke sind nachstehend die Ergebnisse von Versuchen zusammengestellt, die Verfasser auf einem Lothringer Hüttenwerk gemacht haben. Die Absicht war, die Art der Abkühlung von Hochofenschlacken verschiedener Zusammensetzung durch eine Abkühlungskurve festzulegen. Die Versuche sind bisher bei verhältnismäßig schneller Abkühlung durchgeführt worden; doch wäre es zum mindesten interessant, auch solche bei langsamerer Abkühlung vorzunehmen.

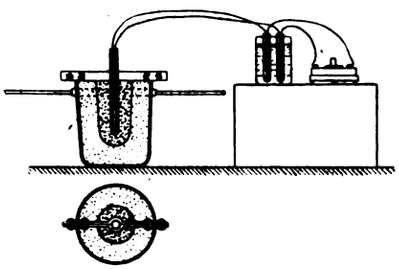


Abb. 1. Versuchsanordnung.

Die Versuchsanordnung geht aus Abb. 1 hervor. Die Versuche wurden unmittelbar neben der Schlackenrinne des Hochofens ausgeführt und bestanden darin, daß die Schlacke möglichst schnell, um eine Abkühlung zu vermeiden, in einem vorgewärmten Löffel in den in Abb. 1 dargestellten, mit Sand ausgefütterten und ebenfalls vorgewärmten gußeisernen Tiegel gebracht wurden. Die Temperaturbestimmung der Schlacke wurde mittels eines in dieselbe gebrachten, mit einem schmiedeeisernen Schutzrohr versehenen, aus Platin-Platin-Rhodium bestehenden Thermoelementes ausgeführt und an dem Millivoltmeter abgelesen. Die Enden des Thermoelementes wurden mit Hilfe eines Wasserbades auf konstanter Temperatur, die der Außentemperatur entsprach, gehalten und die Ablesungen am Millivoltmeter entsprechend der Höhe dieser Badtemperatur korrigiert. Die Ablesung geschah jede halbe Minute. Die Abkühlungsgeschwindigkeit betrug bei den höchsten Temperaturen 2—3° je Minute und erniedrigte sich etwas bei tiefer liegenden Temperaturen.

Insgesamt wurden 29 Versuche ausgeführt. In jedem einzelnen Falle wurde die hierzu verwendete Schlacke analysiert. Der Ofen lieferte schon längere Zeit vor Durchführung der Versuche und auch während derselben eine ziemlich gleichmäßig zusammengesetzte Schlacke, die regelmäßig, wenn sie in Form von Kuchen auf die Halde gestürzt wurde, nach einiger Zeit zerfiel.

Die bei den Versuchen zunächst am Millivoltmeter abgelesenen Temperaturen lagen bei etwa 1400°. Die Abkühlung wurde bis etwa 500° herunter verfolgt und ergab eine Abkühlungskurve von der in Abb. 2 dargestellten Form. Sie entspricht in ihrer gesamten Ausdehnung dem durch das Newtonsche Abkühlungsgesetz bedingten logarithmischen Verlauf. Bei keiner der Kurven trat eine Unstetigkeit, hervorgerufen durch die Schmelzung oder durch allotrope Umwandlung, ein. Der Umstand, daß die Schmelzung sich nicht durch eine Unstetigkeit ausdrückt, deutet darauf hin, daß die resultierende Schlacke einer unterkühlten Flüssigkeit entspricht.

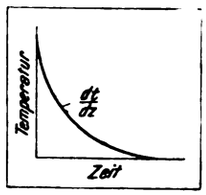


Abb. 2. Abkühlungskurve.

Um festzustellen, ob die in dem gußeisernen Tiegel erkalteten Schlacken auch zerfallen werden wie die auf die Halde gestürzten Schlackenkuchen, wurden sämtliche Tiegelkuchen, 29 an der Zahl, nach Herausnahme des Thermoelementes in einer Reihe aufgestellt (Abb. 3). Nach monatelanger Lagerung ist von allen nur der Kuchen Nr. 17, wie aus Abb. 3 ersichtlich, zerfallen. Worauf dieses anderen Kuchen gegenüber eigentümliche Verhalten beruht, konnte nicht festgestellt werden, da sowohl die chemische Zusammensetzung wie auch die übrigen Versuchsbedingungen, soweit feststellbar, bei allen dieselben waren. Es ist möglich, daß die Vorwärmung des gußeisernen Tiegels bei dem, dem Kuchen 17 entsprechenden Versuch stärker oder die dem Hochofen entströmende Schlacke höher erhitzt war als in den übrigen Fällen, wodurch eine langsamere Abkühlung bedingt war. (St. u. E. 1917 vom 8. März, S. 221—223.) Pradel. [718qu]

Abb. 3. Der Verwitterung ausgesetzte Schlackenkuchen der Versuche. Nach monatelanger Lagerung zerfiel nur Kuchen 17.

Der selbsttätige Gasdichteschreiber von Simmance und Abady.[1]) (Mit 2 Abb.) Das Verfahren, nach welchem dieser Apparat arbeitet, besteht darin, das Gewicht einer 1 m hohen, langsam fließenden Gassäule durch ein Flüssigkeits-Manometer zu bestimmen (dieses Meßprinzip ist schon vor längeren Jahren dem Prinzip nach von Krell angegeben worden; der Ref.), wobei die Bewegung des den Gewichtsunterschied zwischen Luft und Gas aufnehmenden Apparatteiles auf einen Zeiger oder einen mit Schreibfeder versehenen Registrierarm übertragen wird.

In Abb. 1 ist das Prinzip des Apparates dargestellt. Das zu untersuchende Gas tritt bei *b* in das Rohr *a* ein und verläßt es bei *c* wieder. Der Gaseintritt wird stark gedrosselt, der Austritt geschieht vollkommen frei, wodurch die Geschwindigkeit und der Druck des Gases klein wird und damit nicht auf das Meßglied (*d*) einwirken soll. Am Boden des Rohres *a* ist die dünnwandige, bewegliche Metallglocke *d* angeordnet, die mit dem unten offenen Ende in eine Sperrflüssigkeit taucht und deren Eigengewicht durch die Glieder *e*, *f*, *g* und das Gegengewicht *h* ausgeglichen ist. Mit dem Wagebalken, dessen eines

[1]) Bericht über die Tätigkeit der Prüfungsanstalt des Vereins deutscher Portlandzement-Werke im Jahre 1913, 1914 und 1915.

[1]) Der Apparat wird neuerdings als „selbstschreibende Luxwage" von der Firma Friedrich Lux G. m. b. H. in Ludwigshafen a. Rh. in den Handel gebracht.

Digitized by Google

Ende das Gewicht *g* trägt, ist der Zeiger *i* verbunden, der vor einer Schale spielt.

Ist das Rohr *a* mit Luft gefüllt, so ist auf beiden Seiten der Glocke *d* der gleiche, nämlich atmosphärische Druck vorhanden. Der Zeiger wird daher auf Mitte der Skala einspielen und das spezifische Gewicht der Luft = 1,0 anzeigen. Strömt hingegen durch das Rohr *a* ein Gas von einem anderen spezifischen Gewicht, als dasjenige der Luft, so wird sich die Glocke *d* und damit der Zeiger *i* bewegen, da alsdann das Gleichgewicht der Glocke *d* gestört ist. Befindet sich in *a* ein leichteres Gas, als Luft, so ist das Gewicht über der Glocke *d* um einen Betrag verringert, der herrührt von dem Unterschied des Gewichts der Gassäule und Luftsäule in dem Rohr *a*. Der Druck unter der Glocke ist um diesen Betrag höher und die Glocke *d* wird sich dementsprechend nach oben bewegen, während gleichzeitig der

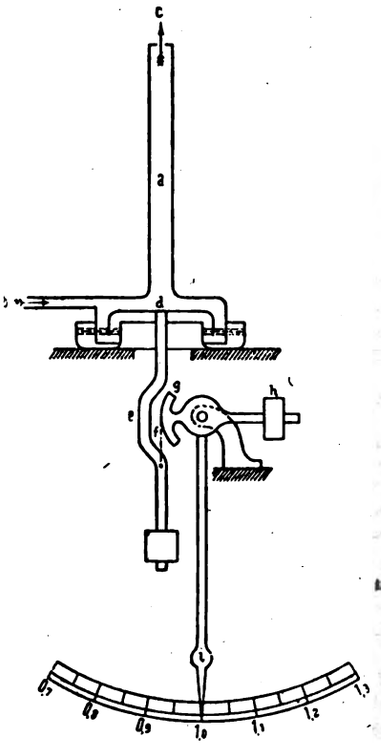


Abb. 1. Schematische Darstellung des Gasdichtemessers von Simmance und Abady.

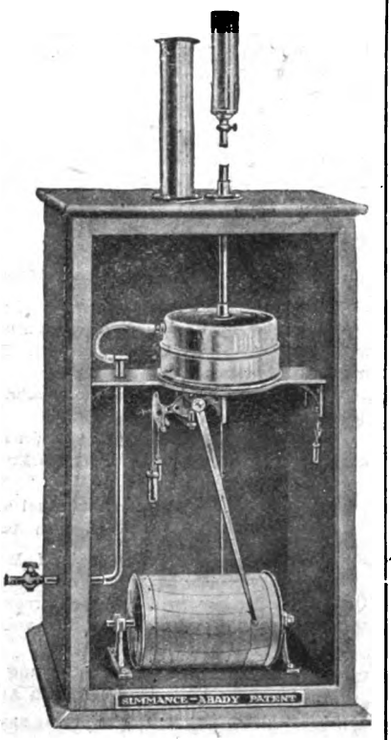


Abb. 2. Gesamtansicht des Schreibapparates.

Zeiger einen Ausschlag nach links ausführen und spezifisches Gewicht kleiner als 1,0 (als dasjenige der Luft) anzeigen wird. Ist das im Rohr *a* strömende Gas schwerer als Luft, so wird die Glocke *d* und der Zeiger *i* die entgegengesetzte Bewegung ausführen. Der Apparat zeigt alsdann ein größeres spezifisches Gewicht als 1,0 an.

Der Strom des Gases durch den Apparat wird dadurch erzeugt, daß am oberen Ende des Rohres *a* ein Brenner angebracht ist, in welchem das Gas verbrennt. Bei nicht brennbaren Gasen wird eine kleine Saugepumpe angebracht. — Bei der Ausführung des Apparates nach Abb. 2 wird die Bewegung der Glocke auf einen Schreibarm übertragen, der die Veränderungen im spezifischen Gewicht mittels einer Schreibfeder an einem durch ein Uhrwerk umgedrehten Papierstreifen aufzeichnet. Verschiedentlich vorgenommene Prüfungen sollen gute Übereinstimmungen der Angaben des Apparates mit den Angaben des als Kontrollinstrument benutzten Bunsen-Schilling-Apparates ergeben haben. (Küppers, Chem. Apparatur Nr. 23 vom 10 Dez. 16. S. 207/208.) Dosch. [712 d]

Erleichterte Kesselsteinentfernung. Da die Kesselsteinbildung, deren schädliche Einwirkung beim Dampfkesselbetrieb hinlänglich bekannt und bereits des öfteren erörtert worden ist, selbst bei gut- und vorgereinigtem Kesselspeisewasser nicht vollständig zu vermeiden ist und deshalb gründliche Reinigung erforderlich macht, ist die Frage nach einer brauchbaren Vorrichtung für die Entfernung des Kesselsteins von besonderer Bedeutung. Nach P. Max Krempe[1]) wird neuerdings anstatt der Abklopfhämmer, Stecher, Schaber usw. ein kleiner, leicht transportabler Elektromotor von 1 PS in Verbindung mit geeigneten Apparaten, die von einem Arbeiter bedient werden können, mit gutem und besonders wirtschaftlichem Erfolg angewendet. Diese maschinelle Kesselreinigung entfernt den Kesselstein durch eine abklopfende, hämmernde Betätigungsform und schont, ganz abgesehen von der gründlichen Reinigung, die Kesselwandungen ungemein, was bei Handarbeit, selbst bei großer Aufmerksamkeit, nicht durchführbar ist. Der Antriebsmotor für die Kesselsteinreinigungsapparate kann an jeder Leitung angeschlossen werden. Die letzteren Vorrichtungen werden durch eine besondere Anordnung vieler exzentrisch gelagerter Hämmer (Knaggen) dargestellt, die mit in ihnen liegenden Stahlrädchen durch Zentrifugalkraft in rascher Aufeinanderfolge (100 Schläge je Sekunde) gegen die Kesselwände geschleudert werden und mit abreißender Wirkung die Kesselsteinablagerungen loslösen. Mit Hilfe dieser Einrichtung kann selbst an verhältnismäßig unzugänglichen Stellen schnell und leicht gearbeitet werden. Die drehende Bewegung des Elektromotors kann auch auf Bürsten- und Schmirgelscheibenvorrichtungen zur Entfernung von losem Kesselstein übertragen werden. Außerdem hat man durch den Motor eine bequeme Lichtquelle erhalten, die nicht nur dem Kesselreiniger, sondern auch dem Betriebsingenieur die Möglichkeit einer genauen Nachprüfung des Zustandes der Dampferzeugungsanlage gibt. Eine rationelle Ausnutzung der Wärme durch Herabsetzung des Brennstoffverbrauches und höhere Betriebssicherheit durch Verminderung der Explosionsgefahr sollen die günstige Einwirkung dieser neuen Maschinenreinigungsvorrichtung sein.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [718 n]

Durchgehende Retorten für kleine und mittlere Gaswerke. (Mit 2 Abb.) Um bei dem unter den heutigen Verhältnissen erheblich gesteigerten Gasverbrauche auch die Gaserzeugung nach Möglichkeit zu steigern, empfiehlt der Direktor des Gießener Gaswerks Steding[2]) bei einem etwaigen Umbau von Retorten die bisherigen Boden-

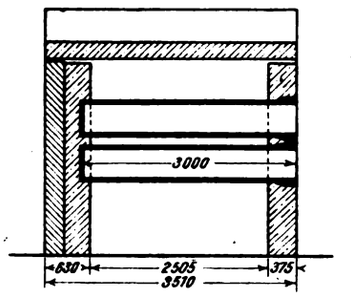


Abb. 1. Retorte alter Bauart.

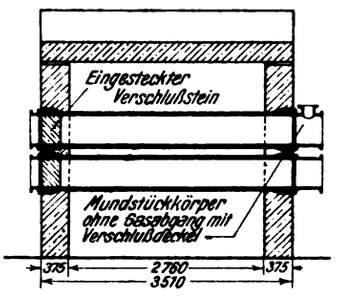


Abb. 2. Retorte neuer Bauart.

retorten durch durchgehende Retorten zu ersetzen. Abb. 1 stellt die bisherige, Abb. 2 die neue Bauart dar. Die praktisch erreichten Erfolge stützen sich auf folgende Vorteile der neuen Bauart:

1. Vergrößerung der feuerbespülten Retortenlänge von 2505 auf 2760 mm, also Vergrößerung des Retortenraumes um 10%,
2. Erhöhung des Ladegewichts und damit der Leistungsfähigkeit um 9—11%, so daß sich eine Mehrleistung an erzeugtem Gas von 160—200 cbm in 24 Stunden ergäbe,
3. Schnellere und billigere Entfernung des Graphits bei guter und praktischer Luftzirkulation unter Ausschaltung der zerbrechlichen und teuren Ausbrennmulden,
4. Leichtere und billigere Retortenausbesserung.

Es wäre sehr zu wünschen, daß gerade die kleinen und mittleren Gaswerke sich diese neue Einbauart zunutze machen würden.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [718 w]

[1]) Sozial-Technik April 1917, S. 61/6.
[2]) Journal für Gasbeleuchtung 1917, 14. April, S. 197/98.

Bücherbesprechungen.

Die Lokomotivbekohlungsanlagen. Eine Kritik der bestehenden Anlagen in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. Von Dr.-Ing. Walter Haasler, Berlin 1917, W. Moeser. Preis 3 ℳ, mit Teuerungszuschlag 3,75 ℳ.

Die vorliegende Veröffentlichung beschränkt sich nicht auf die Beschreibung von ausgeführten Bekohlanlagen, sondern beleuchtet diese kritisch sowohl hinsichtlich ihrer technischen Durchbildung als auch in bezug auf die durch die technische Durchbildung bedingten wirtschaftlichen Grundlagen. Im ersten Teil werden die technischen Einrichtungen der Lokomotivbekohlanlagen kurz besprochen, und zwar werden, soweit ich urteilen kann, alle in Deutschland üblichen Ausführungsformen berücksichtigt. An der Hand von schematischen Darstellungen, in die jedoch fast durchweg die Hauptmaße eingetragen sind, werden die wesentlichen Merkmale der einzelnen Bau- und Betriebsarten erörtert. Man vermißt hier kaum irgendwelche Einzelheiten von Wert. Im zweiten Teil, der sich mit der Wirtschaftlichkeit der Lokomotivbekohlanlagen befaßt, werden die Kosten der Bekohlung unter Berücksichtigung der Ausgaben für Anlage, Unterhaltung und Betrieb beleuchtet. Für die Feststellung der Verladekosten werden Buchstabengleichungen aufgestellt, aus denen nach Einsetzung der entsprechenden Zahlenwerte die wirklichen Kosten ermittelt werden. Durch Kurvenbilder werden die Ergebnisse der Rechnung noch anschaulicher gemacht. Der dritte Abschnitt: „Die Leistungsfähigkeit der Lokomotivbekohlungsanlagen" ist im Grunde genommen ein wesentlicher Bestandteil des zweiten und hätte m. E. in diesen hineingearbeitet werden müssen. Denn natürlich wird die Gesamtwirtschaftlichkeit einer Anlage durch die von ihr verlangte bzw. hergegebene Leistung

Digitized by Google

bestimmt. Der vierte Teil: „Gesamtanlagen für den Lokomotivdienst" ist eine Ergänzung des ersten. Er befaßt sich mit der Sandversorgung und der Entfernung von Asche und Schlacken.

Es muß unumwunden anerkannt werden, daß der Verfasser zur Frage der Lokomotivbekohlung sehr viel Material in übersichtlicher Ordnung beigebracht hat. Für etwaige weitere Auflagen seien jedoch noch einige Gesichtspunkte erwähnt, die Berücksichtigung verdienen. Hierher gehören zunächst die Bunker und Verschlüsse, deren mehr oder minder zweckmäßige Ausführung den Betrieb und die Wirtschaftlichkeit der Bekohlanlagen wesentlich beeinflußt. Sodann hätte wohl die Frage der Verwendung fahrbarer Wagenkipper nach dem Patent von Professor Aumund in Verbindung mit Lokomotivbekohlanlagen ein wenigstens kurzes Eingehen geheischt[1]). M. E. könnte durch Verwendung des Aumund-Kippers, besonders auf großen Bahnhöfen, der Kohlenumschlag bedeutend vereinfacht und verbilligt werden, zumal man heute auch bei Anlagen mit großem Kohlenverbrauch noch vielfach an der Handentladung festhält oder den zur Wagenentladung wenig geeigneten Selbstgreifer verwendet. Größere Beachtung, als in dem Buche geschehen, verdienen auch die Bekohlanlagen auf amerikanischen Bahnen, die zum Teil sehr zweckmäßig eingerichtet sind und mit allen Mitteln das Ziel erstreben: in der kürzesten Zeit mit der geringstmöglichen Anzahl von Arbeitern die größtmöglichen Bekohlleistungen zu erzielen[1]). Schließlich wäre auch noch eine systematisch geordnete Übersicht über die bisher über Lokomotivbekohlanlagen veröffentlichte Literatur erwünscht.

Dem Verlage kann man für die trotz den Kriegsschwierigkeiten einfache, aber gediegene und zweckmäßige Ausstattung des Buches Anerkennung zollen. Jedoch ist das gewählte große Format dem Gebrauch des Buches wenig förderlich.

Im Felde. H. Hermanns. [810b]

Tonindustrie-Kalender. Drei Teile. Verlag der Tonindustrie-Zeitung G. m. b. H. Berlin NW 21. 1918. Preis für alle 3 Teile zusammen 3 ℳ.

Der Tonindustrie-Kalender weist wiederum einige praktische Neuerungen auf: beispielsweise „Wichtige Entscheidungen der obersten Gerichte". Auch die tabellarischen Angaben sind im wesentlichen erweitert und vervollständigt worden. Der Tonindustrie-Kalender hat bereits seine Notwendigkeit für den tagtäglichen Gebrauch erwiesen, so daß es sich erübrigt, weitere Worte über ihn zu verlieren. Dr. Wg. [811]

[1]) Vgl. hierzu: Aumund, Die Verladung von Massengütern im Eisenbahnbetrieb. Z. d. V. d. I. 1909, S. 1437.

[1]) Vgl. hierzu: Hermanns, Amerikanische Anlagen zur Bekohlung von Lokomotiven, Zeitschr. f. Dampfk. u. Maschinenbetrieb, 1917.

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 u. 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung u. Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.
Vgl. auch Auszug Nr. 12, 14, 39.

1) **L'emploi du charbon pulverisé dans les mines siderurgiques des Etats-Unis.** (Gén. civ., Heft 15, 13. April 1918, S. 249—258.)

Die Gießereianlagen Dilworth, Porter and Co. à Pittsburgh und die Werke der American Iron and Steel Co. zu Lebanon (Pennsylvania). Beschreibung und Abbildung der dortigen Kohlenstaubfeuerungen, Kohlenmühlen u. dgl. *p.*

2) **Die Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete.** Von Kauenhowen. (Prometheus, Heft 32, 11. Mai 1918, S. 293—295.)

Diejenige unserer Kolonien, die in bergbaulicher Hinsicht an erster Stelle steht, ist Deutsch-Südwestafrika. Kupferlager, Zinnerze, Eisenerze, Gold, Diamanten werden gefunden, es fehlt an Kohle. (Schluß folgt.) *p.*

3) **Brenntorffrage in Schweden.** Von Aulmann. (Ztschr. f. Moork., Heft 1—2 1918, S. 1.)

Maßnahmen zur Erhöhung der Brenntorferzeugung, Maßnahmen der Eisenbahndirektion zwecks Einführung der Lokomotivfeuerung mit Torfpulver. Versuche mit verschiedenen Feuerungen. Abb. *p.*

4) **Brenntorf.** Von Bersch. (Ztschr. f. Moork., Heft 1—2, 1918, S. 26.)

Der Brenntorf ist in Österreich stets das Stiefkind unter den Heizstoffen gewesen. Zur Zeit hat sich das Interesse für Torf gehoben. Abbau des Torfes, Bewertung desselben. *p.*

5) **Erfahrungen in der Anwendung von flüssiger Luft als Sprengstoff.** Von Lepsius. (Ch.-Ztg., Heft 49, 24. April 1918, S. 918.)

Vorteile des Verfahrens, daß flüssige Luft erst an Ort und Stelle mit dem Kohlenstoffträger gemischt wird. (Vortrag auf der 24. Hauptvers. der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angew. physik. Chemie, Berlin 8.—10. April 1918.) *p.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.
Vgl. auch Auszug Nr. 44.

6) **Die Vergasung der Kohle unter Gewinnung der Nebenprodukte.** Von Strache. (Mont. Rund., Heft 9, 1. Mai 1918, S. 217—220.)

Schluß: S. F. H.-Generator mit flüssigem Schlackenabstich, Mondgasanlage, Talbot-Generator, Doppelgasgenerator von Strache, Trigasgenerator. Abb. *p.*

7) **Gasgeneratoren und Gasfeuerung.** Von Happach. (Keram. Rdsch., Heft 17, 25. April 1918, S. 89—90.)

Treppenrostgenerator, Schachtgenerator mit Planrost, Schachtgenerator mit Unterwindgebläse. Abb. (Forts. folgt.) *p.*

8) **Praktische Erfahrungen mit Holz- und Torfgas im städtischen Gaswerk zu Horsens, Dänemark.** Von Qoist. (Jl. Gasbel., Heft 17, 27. April 1918, S. 193—195.)

Für die Verhältnisse des Gaswerkes darf die Gasfabrikation von Holz und Torf nur als eine außerordentliche Maßnahme zur vollen Aufrechterhaltung der Gasversorgung aufzufassen sein. *p.*

9) **Heizkraft des Gases in England.** Von Terhaerst. (Jl. Gasbel., Heft 17. 27. April 1918, S. 198—199.)

Der Zusatz von Verbrennungsgasen zum Steinkohlengas nach englischem Muster zwecks Herstellung eines Normalheizwertes in kleinen Gaswerken kann nicht als angängig erachtet werden. *p.*

10) **Economies in Burning Blast-Furnace Gas.** (Iron Age, Heft 26. 27. Dezbr. 1917, S. 1534.)

Kritische Untersuchung verschiedener Hochofengasbrenner, Heizversuche mit solchen, graphische Darstellung der Versuchsergebnisse. Abb. *p.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.
Vgl. auch Auszug Nr. 29.

11) **Lösbare Verbindungen der Schlösse von Schüttelrutschen.** Von Wille. (Glckf., Heft 18, 4. Mai 1918, S. 277—281.)

Lösbare Verbindungen unter Ausnutzung des Rutschengewichtes; Hebelverbindungen, Keilverbindungen, das Rutschengewicht allein benutzende Verbindungen. Abb. (Forts. folgt.) *p.*

12) **Lösbare Verbindungen der Schlösse von Schüttelrutschen.** Von Wille. (Glckf., Heft 19, 11. Mai 1918, S. 293.)

Fortsetzung: Lösbare Rutschenverbindungen ohne Ausnutzung des Rutschengewichtes: Gelenkverbindungen, Bolzenverbindungen. Abb. (Schluß folgt.) *p.*

13) **Selection of Coal and Ash Conveyors.** Von Birch. (Power, Heft 3, 15. Jan. 1918, S. 82—86.)

Allgemeine Richtlinien für die Ausrüstung eines Kraftwerkes mit maschinellen Anlagen zur Kohlen- und Aschenförderung. Rollbänder, Becherwerke, zweckmäßige Abmessungen derselben Abb. *p.*

14) **Über Kohlenbrecher.** Von Eitle. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 9, 1. Mai 1918, S. 103.)

Bericht über den Keilbackenbrecher der Firma C. Eitle, Maschinenfabrik, Stuttgart, der in bezug auf Griesbildung alle Erwartungen übertroffen hat. *p.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.
Vgl. auch Auszug Nr. 43.

15) **Zimmerheizung mit Torf.** (Ztschr. f. Moork., Heft 1—2, 1918, S. 33.)

Feuerungsversuche in Zimmeröfen haben gezeigt, daß die Kachelöfen vor den eisernen Öfen wegen der besseren Wärmespeicherung und der geringeren Verluste durch die abziehenden Rauchgase den eisernen Öfen vorzuziehen sind. *p.*

Meßgeräte und Meßverfahren.
Vgl. auch Auszug Nr. 9.

16) **Temperaturen und zugehörige Drucke nasser Dämpfe.** Von Venator. (Ch.-Ztg., Heft 47/48, 20 April 1918, S. 194.)

Umarbeitung der von van der Waals aufgestellten Zustandsgleichung. *p.*

17) **Apparate zur Betriebskontrolle.** Von Moser. (Chem. App., Heft 9, 10. Mai 1918, S. 67.)

Fortsetzung: Differentialmanometer nach G. A. Schultze, Vakuummanometer von Fuess, Platten- und Röhrenfedermanometer, schreibende Manometer. (Forts. folgt.) *p.*

18) **Bericht über die Erprobung einer Vorrichtung zur Erkennung des Wasserstandes in Dampfkesseln.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 4, April 1918, S. 37.)

Versuche mit dem Apparat der Firma Richard Klinger in Gumpoldskirchen bei Wien. Abb. *p.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.
Vgl. auch Auszug Nr. 12, 28.

19) **Moorkultur und Torfverwertung auf der Deutschen Faserstoff-Ausstellung.** Von Alves. (Mitt. Moork., Heft 9, 1. Mai 1918, S. 203.)

Erst die zunehmende Faserknappheit hat erneut die Aufmerksamkeit auf die Torffaser gelenkt, und im Jahre 1917 ist im Torffaser-Kriegsausschuß eine Stelle gebildet worden, der es oblag, die Organisation der Torffasergewinnung und Verarbeitung der Fasern bis zu einem Halbfabrikat in die Wege zu leiten. Ausstellungsbericht. *p.*

20) **Zur Verwertung der städtischen Kanalwässer.** Von Hönig. (Gesundheitsing., Heft 18, 4. Mai 1918, S. 173—183.)

Von Interesse ist die Verwertung des Trockenschlammes, der mit einem Trockengehalt von 80—85 v. H. in Retortenöfen entgast wird. Hierzu muß er vorgängig ohne jeden Zusatz bei einem Druck von etwa 50 Atm. zu Kugel- oder Eiformstücken brikettiert werden; die etwa 3% Stickstoffgehalt werden mittels Kalkzusatzes beim Brikettieren durch das Vergasen als Ammoniak gewonnen. (Schluß folgt.) *p.*

21) **Ruß- und Flugaschefeger für Dampfkessel.** Von Pradel. (Brk., Heft 5, 3. Mai 1918, S. 47; Heft 6, 10. Mai 1918, S. 58.)

Heißdampfbläser von Lanz, Heißluftfeger von Fraissinet, Fegevorrichtung für Schiffskessel nach Gruenwald. Abb. *p.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.
Vgl. auch Auszug Nr. 16, 21.

22) **Die Ausnutzung der Abwärme, insbesondere bei Wärmekraftmaschinen.** Von Heilmann. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 17, 26. April 1918, S. 133—135.)

Fortsetzung: Entölung des Abdamptes; Warmwasser, Kondensat, Kühlwasser; Abgase; direkte und indirekte Heizung; Wärmeaustauschapparate (Umformer); Kondensdampfmaschine und Dampfturbine als Heizungskraftmaschine. (Forts. folgt.) *p.*

Digitized by Google

23) **Die Ausnutzung der Abwärme, insbesondere bei Wärmekraftmaschinen.** Von Heilmann. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 19, 10. Mai 1918, S. 145.)

Fortsetzung: Zwischendampfentnahme, die wirtschaftlichen Vorteile der Abwärmeausnutzung, insbesondere der Abdampfausnutzung. (Forts. folgt.) *p.*

24) **Mechanisch selbstschürende Regulier-Schwingrostfeuerung für Brikettspäne und sonstige geringwertige Brennstoffe.** (Brk., Heft 5, 3. Mai 1918, S. 50—51.)

Beschreibung und Abbildung des bewegten Treppenrostes der Bautzener Feuerungsanlagen G. m. b. H., Bautzen. *p.*

25) **Die Festigkeit der Dampfkesselwandungen.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 4, April 1918, S. 35.)

Behördliche Überwachung und Vorschriften für die Verarbeitung der Kesselbleche, Nietungen, Sicherheitskoefflzienten. (Forts. folgt.) *p.*

26) **Der Einfluß des Kesselsteins auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel.** Von Krauss (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 4, April 1918, S. 40—41.)

Fortsetzung: Theoretisches über die Lehre von der Fortpflanzung der Wärme durch Strahlung. (Forts. folgt.) *p.*

27) **Die Reinigung der Dampfkesselheizflächen von Ruß und Flugasche.** Von Pradel. Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 18, 3. Mai 1918, S. 139.)

Beschreibung und Abbildung von Dampf- bzw. Heißluftbläsern, die sich in den letzten Jahren bewährt haben. *p.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 10.

28) **La récupération et l'utilisation des déchets de l'industrie sidérurgique.** (Gén. civ., Heft 15, 13. April 1918, S. 258—260.)

Verarbeitung von Alteisen, Eisenschrot und Eisenabfällen im Martinofen, nachdem es vorher in einem Flammofen erwärmt und durch eine Presse, System Greuze, zu Paketen gepreßt wurde. Abb. *p.*

29) **Installation pour l'embarquement des minerais de fer à Bilbao.** (Gén. civ., Heft 13, 30. März 1918, S. 209—210.)

Beschreibung und Abbildung der Erzverladeanlage zu Bilbao (Spanien). Die Erze werden über eine schräge Brücke von der steilen Küste durch ein Förderband nach dem Schiff gebracht. Das Band läuft mit einer Geschwindigkeit von 120 m in der Minute und hat eine stündliche Förderleistung von 1000 t. *p.*

30) **Kleinbessemer-Betrieb.** (Eisenztg., Heft 18, 4. Mai 1918, S. 213—214.)

Durch die Wahl eines Konverters von $1^1/_2$—2 t Inhalt besitzt man die Garantie, unter normalen Verhältnissen stets ein heißflüssiges Material zu bekommen. *p.*

31) **Über Wagen und Pfannen für Eisen, Stahl und Schlacken.** Von Hermanns. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 17, 26. April 1918, S. 129—133.)

Gesichtspunkte, die bei der Konstruktion von Roheisenpfannen- und Schlackenkübelwagen maßgebend sind. Aufbau verschiedener Roheisenpfannenwagen und Schlackenkübelwagen an der Hand von Beispielen; neuere Ausbildung der Roheisenpfannen; Besprechung einer Stahlgießpfanne mit 80 t Stahlinhalt. Abb. *p.*

32) **Das Duplex-Verfahren in Amerika.** (St. u. E., Heft 20, 16. Mai 1918, S. 433—440.)

Gesamtplan der Konverter- und Martinofenanlage der Maryland Steel Co., Umgießpfanne zum Transport des flüssigen Metalles zum Martinofen, Rückkohlen des Metalls beim Abstechen des Martinofens. Duplex-Anlage der Lackawanna Steel Co. Abb. *p.*

33) **Stahlformguß als Konstruktionsmaterial.** Von Krieger. (St. u. E., Heft 19, 9. Mai 1918, S. 410—417.)

Fortsetzung: Richtig konstruierte Kollektorbüchse, Lunkerbildung in den Laufkränzen von Rädern, Zahnradkörper, Doppelradkörper, Mutternhülsen. Konstruktionsentwicklung bei Dynamogehäusen. Abb. (Forts. folgt.) *p.*

34) **Stahlformguß als Konstruktionsmaterial.** Von Krieger. (St. u. E., Heft 20, 16. Mai 1918, S. 440—444.)

Fortsetzung: Meißelschlittenkonstruktion, Polräder, Holme. (Schluß folgt.) *p.*

35) **Double Pass Recuperative Furnace.** (Iron Tr. Rev., Heft 24, 13. Debr. 1918, S. 1277.)

Durch besondere Form- d. h. Hohlsteine zur Erstellung der Rekuperatoren wird das zutretende Gas stetig vorgewärmt und die Umkehrventile überflüssig gemacht. Abb. *p.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

36) **Die „Neue Mörtelstoffe"-Patente.** Von Kosmann. (Tonind.-Ztg., Heft 54, 9. Mai 1918, S. 237—238.)

Kritik der auf Zementhydrat genommenen Patente, die als solche nicht anerkannt werden, ohne daß jedoch die Nützlichkeit der hergestellten Mörtelstoffe in Abrede gestellt wird. *p.*

37) **Einfache Untersuchungen der Rohmaterialien für die Glas-, Email- und Keramindustrie.** Von Springer. (Glash., Heft 17/18, 6. Mai 1918, S. 129—130.)

Vergleichende Prüfung verschiedener Pottaschen, Pottaschenersatzmittel, Soda, Beispiele für Untersuchungen. (Forts. folgt.) *p.*

Häusliche Feuerungstechnik.

38) **Über die Verwendung von Selbstkochern in Groß- und Privatküchen.** Von Peischer. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 9, 1. Mai 1918, S. 105.)

Der Selbstkocher nutzt im Gegensatz zur Kochkiste die aufgespeicherte Wärme aus und hat den Vorteil, daß der Kochkessel samt siedendem Inhalt nicht übertragen zu werden braucht. Abb. *p.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

39) **Installation pour dégeler les charbons à South Amboy (New Yersey E. U.).** (Gén. civ., Heft 13, 30. März 1918, S. 224.)

Beschreibung und Abbildung einer Anlage, um die in Eisenbahnwagen ankommenden vereisten Kohlen von ihrem Eis zu befreien. Das geschieht in Schuppen mit Sammelheizung und Lüftung. *p.*

40) **Die Konzentrierung der Pécser (Fünfkirchener) Grubenbetriebe.** Von Jicinsky. (Mont. Rund., Heft 9, 1. Mai 1918, S. 212—216.)

Fortsetzung: Umbau der Förderanlage Thommenschacht, elektrische Trommelfördermaschine, überbautes Seilscheibengerüst, Umlauf der Förderwagen auf der Hängebank, Spülversatzanlage. Abb. (Forts. folgt.) *p.*

41) **Brennstoffverbrauch von Gas- und Elektrizitätsbetrieben in den Niederlanden.** (Jl. Gasbel. Heft 17, 27. April 1918, S. 199—200.)

Versuche ergaben, daß das elektrische Kochen rund $2^1/_2$ mal soviel Kohlen verbraucht als das Kochen auf Gas. (Nach De Ingenieur Nr. 3, 1917.) *p.*

42) **Modern Steel Plant Power House.** (Iron Tr. Rev., Heft 24, 13. Dezbr. 1917, S. 1263.)

Abdampf von Gebläsemaschinen wird zum Antrieb einer Niederdruckturbine gekuppelt mit einem 2500-Kilowatt-Generator benutzt. Die Dampfkessel werden mit Hochofengas beheizt. Abb. *p.*

42) **Is Your Furnace a Heat Slacker?** Von Moffett. (Iron Tr. Rev., Heft 24, 13. Dezbr. 1917, S. 1275.)

Propagandaaufsatz für die Ersparnis von Kohlen. Als Mittel wird gute Wärmeisolierung der Öfen und Feuerungen empfohlen. Abb. *p.*

44) **Die Neuanlagen auf dem Värtesgaswerk in Stockholm zur Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak und Salmiakgeist.** Von Thümmel. (Jl. Gasbel., Heft 18, 4. Mai 1918, S. 205; Heft 19, 11. Mai 1918, S. 217.)

Anlage zur Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak, Lageplan, Aufriß, Inbetriebsetzung der Ammoniaksulfatanlage, der Salmiakgeistanlage, Betriebsergebnisse. Abb. *p.*

45) **Die moderne Dampftechnik und die Baumwollindustrie.** Von Gerbel. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 4, April 1918, S. 38.)

Schluß: Die neuesten Bestrebungen der Abwärmeverwertung über die Grenzen des eigenen Betriebes hinaus bezeichnen die gegenwärtig in der Entwicklung befindliche Phase des Fortschritts in der Wärmewirtschaft. *p.* [828]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f, 15. K. 63 886. Kohlenschichtregler für Wanderroste. Franz Kröpelin, Düren, Rhld., Aachener Str. 39. 19. 3. 17.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

4 g, 32. Sch. 45 451. Nur mit Gefälledruck arbeitender Petroleumdampfbrenner, insbesondere für Heiz- und Kochzwecke. Robert Schreiber, Braunschweig-Rüningen. 27. 11. 13.

4 g, 32. Sch. 46 030. Nur mit Gefälledruck arbeitender Petroleumdampfbrenner, insbesondere für Heiz- und Kochzwecke. Zus. z. Pat.-Anm. Sch. 45 451. Robert Schreiber, Braunschweig-Rüningen. 30. 1. 14

4 g, 25. Sch. 46 130. Petroleumdampfbrenner, insbesondere zu Heiz- und Kochzwecken, mit gewölbtem, aus Gaze bestehendem Brennersieb; Zus. z. Anm. Sch. 45 451. Robert Schreiber, Rüningen b. Braunschweig. 7. 2. 14.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12 r, 1. R. 43 856. Verfahren zum Abscheiden des Wassers aus alkalisch reagierenden Teeren. Arthur Riedel, Kössern, Amtshauptmannschaft Grimma i. Sa. 24. 10. 16.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

80 b, 5. L. 45 435. Verfahren zur Herstellung eines Mörtelbildners aus Hochofenschlacke. Ernst Link, Essen, Richard-Wagner-Str. 36. 9. 7. 17.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 a, 3. K. 60 009. Unterwindfeuerung für Schiffswasserrohrkessel mit Zuführung der Kohle quer zu den Unterkesseln. Fritz Kramer, Blankenese-Dockenhuden. 1. 12. 14.

13 b, 1. W. 49 515. Einrichtung zur Beschleunigung des Wasserumlaufes in Wasserröhrenkesseln, Verdampfern oder Vorwärmern durch in das Kesselwasser mit ejektorartiger Wirkung eingetriebenes Speisewasser. Dr. Rudolf Wagner, Hamburg, Bismarckstr. 105. 19. 7. 17.

13 b, 18. H. 70 709. Kesselspeisewasserbehälter mit Einrichtung, das Wasser vor der Aufnahme schädlich wirkender Gase zu schützen. August Holle, Düsseldorf, Schützenstr. 37. 5. 8. 16.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

40 a, 40. T. 21 347. Zinkdestillationsofen mit stehenden Retorten. Hermann Siegel, La Mallieue b. Engis, u. Dr. Johannes Thede, Engis b. Lüttich; Vertr.: Dr. Max Spannagel, Mannheim-Rheinau, Mülheimer Str. 18. 25. 4. 17.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

12 a, 3. Sch. 50 344. Einrichtung zur Rektifizierung von flüchtige Bestandteile enthaltender Flüssigkeit durch Behandlung mit Dampf. Paul Schultes, Köln-Lindenthal. 8. 8. 16.

12 g, 1. C. 25 647. Vorrichtung, um Kochgefäße nacheinander als Reaktionsgefäße und Scheideapparate verwenden zu können. Compes & Co. u. Dr. Erwin Koch, Düsseldorf-Lierenfeld. 27. 5. 15.

12 i, 1. E. 21 823. Verfahren zur Verdampfung von Laugen und Sole. Hermann Ebel, Hannover, Wedekindplatz 3. 25. 8. 16.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

31 a, 3. W. 49 174. Schmelzofen mit Tiegeln aus Quarzgut oder Quarzglas. Westinghouse Metallfaden-Glühlampenfabrik G. m. b. H., Atzgersdorf b. Wien, 10. 4. 17. Österreich 18. 4. 16.

Digitized by Google

80 b, 8. D. 32 413. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Körpern aus schwer sinternden pulverförmigen Stoffen für metallurgische, chemische und keramische Zwecke. Adolphe Desgraz, Krölpa, Kr. Ziegenrück. 6. 3. 16.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 b, 5. K. 63 941. Kochofen. A. Kiesow, Falkenhain. 3. 4. 17.
2 a, 2. S. 42 860. Gasbackofen. Sebastian Soller, München, Thierschstr. 10. 27. 7. 14.
36 c, 3. Sch. 44 824. Sicherheitsvorrichtung für Warmwasserheizanlagen; Zus. z. Anm. Sch. 42 473. Karl Schmidt, Dresden, Bergstr. 74. 12. 9. 13.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a, 8. K. 60 782. Trockner; Zus. z. Pat. 293 416. Friedrich Koblank, Brackwede i. W., Bahnstr. 29. 11. 12. 14.
82 a, 13. H. 68 558. Vorrichtung zum Rösten von Mais. Holcomb and Hoke Manufacturing Company, Indianapolis, Indiana; Vertr.: E. W. Hopkins, Berlin SW 11, u. H. Neubart, Berlin SW 61, Pat.-Anwälte. 10. 6. 15.
82 a, 19. G. 44 669. Trockentrommel, welche aus mehreren wagerechten, ineinanderliegenden Trommelmänteln besteht. Otto Günster, Dillingen-Saar, Gasthof zur Hütte. 9. 12. 16.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch die Schriftleitung, Berlin-Schöneberg, Freiherr vom Steinstr. 12, beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 b. 680 513. Torfbrikett in Rollenform mit Kernloch. Aloys Pfisterer, München, Dachauer Str. 45. 18. 3. 18. P. 29 665.
24 f. 679 795. Verstellbare pendelnde Stauer für Wanderroste. Emil Kupka, Duisburg, Neudorferstr. 32. 2. 4. 18. K. 71 899.
24 a. 679 708. Muldenrostfeuerung mit zwei übereinander angeordneten Gas- bzw. Verbrennungskammern. Wilhelm Viebahn, Leipzig, Gustav-Adolf-Str. 21. 27. 2. 18. V. 14 304.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12 e. 680 512. Vorrichtung für die Abscheidung von Flugstaub aus Gasen. Jakob Pistor, Bochum, Feldsieperstr. 108. 18. 3. 18. P. 29 661.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

36 d. 680 275. Schornsteinaufsatz mit drehbarer Haube. P. A. Schütz, Köln-Lindenthal, Wittgensteinstr. 27. 25. 3. 18. Sch. 59 825.
36 d. 680 478. Vorrichtung bei Schornstein- und Dachventilatoren mit eingebauter Windturbine, Verteilungs- und Windschutztrommel und Abzugsöffnungen zur Erhöhung des Zuges. Gottfr. Ribbe, Dresden, Elisenstr. 66. 1. 2. 18. R. 44 772.
24 d. 680 042. Feuertür für Müllverbrennungsöfen. Vesuvio Akt.-Ges. für den Bau von Müllverbrennungsanlagen, München. 15. 6. 16. V. 13 643

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 b. 680 460. Wasserröhrenkessel für Kohlen- und Ölfeuerung. Akt. Ges. „Weser", Bremen. 12. 1. 16. A. 25 332.
24 f. 680 242. Treppenrost mit einem oder mehreren in der Nähe der Verbrennungszone eingeschalteten Planrosten. F. L. Oschatz, Maschinen- u. Dampfkesselfabrik, Meerane i. S. 16. 6. 16. O. 9411.
24 f. 680 454. Rost für Unterwindfeuerung. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen a. N. 12. 4. 18. M. 58 773.
13 b. 680 374. Einrichtung, mit welcher unausgesetzt der Salzgehalt von Kesselwasser ohne Wärmeverlust festgestellt werden kann. Philipp Müller G. m. b. H., Stuttgart. 8. 12. 16. M. 56 398.
13 b. 680 375. Vorrichtung zum unausgesetzten Feststellen des Salzgehaltes von Kesselwasser. Philipp Müller G. m. b. H., Stuttgart. 8. 12. 16. M. 58 570.
13 a. 680 165. Wasserröhrenkessel. Salber & Co. m. b. H., Köln. 6. 4. 18. S. 39 922.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

12 a. 680 306. Apparat zum Reinigen von Benzin, Benzol o. dgl. Fa. Eduard Haas, Plüderhausen, Württ. 21. 6. 17. H. 73 875.
12 a. 680 506. Glocke für Abtreibekolonnen u. dgl. Maschinenfabrik Baum Akt.-Ges., Herne. 12. 3. 18. M. 58 558.
12 a. 680 585. Abscheider für Apparate zum Reinigen von Benzin, Benzol o. dgl. Fa. Eduard Haas, Plüderhausen, Württ. 4. 4. 18. H. 75 550.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 b. 680 430. Allseitig geschlossener Kühlrahmen für Martinöfen und ähnliche Verwendungszwecke. Gebrüder Schuß, Siegen i. W. 5. 4. 18. Sch. 59 862.
18 c. 680 389. Mundstück für Glüh-, Härte- u. dgl. gewerbliche Öfen. Hugo Seidler, Berlin-Weißensee, Lehderstr. 38. 25. 2. 18. S. 39 659.
18 c. 680 390. Düse für Glüh-, Härte- u. dgl. gewerbliche Öfen. Hugo Seidler, Berlin-Weißensee, Lehderstr. 38. 25. 2. 18. S. 39 660.
31 a. 680 068. Tiegelschmelzofen für Öl oder Gasfeuerung. Wilhelm Bueß, Hannover, Stader Chaussee 41. 28. 2. 18. B. 78 775.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 680 249. Wasserzapfständer mit verlängerter, doppelseitiger Ventilspindel für Kochgeräte. Vereinigte Fabriken C. Maquet G. m. b. H., Heidelberg. 17. 1. 18. V. 14 240.
36 a. 680 287. Vorrichtung zum Aufhängen von Geräten am Kochherd. F. Küppersbusch & Söhne Akt.-Ges., Gelsenkirchen. 6. 4. 18. K. 71 930.
36 a. 680 379. Kesselofen. J. van Norden, Köln, Breite Str. 48/50. 17. 7. 17. N. 16 151.
36 a. 680 680. Küchenofen mit Herdfeuerung. Julius Hermann Tamm, Dresden, Feldherrenstr. 37. 15. 4. 18. T. 19 505.
36 a. 680 681. Küchenofen mit offenem Herd und abschließbaren Bratröhren. Julius Hermann Tamm, Dresden, Feldherrenstr. 37. 15. 4. 18. T. 19 506.
36 c. 680 372. Warmwasserheizkessel für Warmwasserversorgungsanlagen. Gustav Makufke, Berlin, Tilsiter Str. 83. 28. 6. 16. L. 37 943.
36 c. 680 402. Unteres Radiatoranschlußstück mit strahlrohrförmigem Dampfeintritt und vereinigtem Wasseraustritt. Bergische Stahl-Industrie-Ges. m. b. H., Remscheid. 11. 3. 18. V. 14 320.
36 c. 680 668. Warmwasser- und Dampferzeuger mit Feuerbuchssieder und Überhitzer. Otto Horn, Neu-Ulm, Schwaben. 11. 4. 18. H. 75 618.
36 c. 680 669. Heißwasser- und Dampferzeuger mit Feuerbuchssieder. Otto Horn, Neu-Ulm, Schwaben. 11. 4. 18. H. 75 619.
36 a. 679 769. Einrichtung zur Verhütung von Ruß, sowie von Rauchentweichung in die Wohnräume bei Gebrauch von Kohlensparapparaten August Boecker, Gelsenkirchen, Bahnhofstr. 76. 23. 2. 18. B. 78 731.
36 a. 680 154. Verstellbare Herdfeuerung mit Schüttelrost. Anton Weber, Ettlingen. 5. 4. 18. W. 50 017.
36 a. 680 155. Durch Doppelkanal mit einem Heizofen verbundener Kochherd. Anton Weber, Ettlingen. 5. 4. 18. W. 50 018.
36 b. 680 055. Gassparofen. August Bauschlicher, Berlin, Haberlandstr. 18. 3. 11. 17. B. 77 932.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 680 057. Schachttrockner mit konischen Schächten für Getreide, Sämereien und anderes körniges oder loses Schüttgut. Hermann Winde, Berlin, Lützowstr. 17. 10. 12. 17. W. 49 496.
82 a. 680 142. Trockenapparat mit Luftverteilern. Maschinenfabrik Friedrich Haas Gesellschaft Neuwerk, Lennep. 25. 3. 18. M. 58 667. [826]

Briefkasten.

Die Schriftleitung stellt mit der Bitte um zahlreiche Beteiligung wichtige Fragen zur allgemeinen Besprechung.

Frage. In welchem Maße nimmt bei hoch feuerfestem Material die Druckfestigkeit bei steigenden Temperaturen ab. Erwünscht sind uns hauptsächlich Daten für 1000 und mehr Grad. [824a]

Antwort. Diese Frage berührt das in der Technik längst gefühlte Bedürfnis, Näheres über die eintretenden Veränderungen genannter Art zu wissen. Daß Veränderungen eintreten, beweisen Zusammenstürze schwer belasteter feuerungstechnischer Anlagen, bei denen an die feuerfesten Baustoffe die Forderung sehr langer Lebensdauer bei guter Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel oder auch hohe Hitzegrade gestellt wird. Sieht man von einer Schwächung der mechanischen Widerstandsfähigkeit durch Zer- und Abfressen der Steine hier ganz ab, die sich ohne weiteres durch die jeweilige zerstörende Wirkung erklärt, so kann man zur Beantwortung der so begrenzten obigen Frage folgendes sagen:

An Ursachen, die ein Abnehmen der Druckfestigkeit bei steigenden Temperaturen bewirken können, dürften etwa zu nennen sein:

1. Erweichen der Steinmasse im tonigen Bindemittel oder im Schamottezuschlag oder in beiden gleichzeitig bei Hitzegraden, die noch weit unter dem Schmelzpunkt beider liegen können.
2. Unzulässiges Nachschwinden oder Wachsen von Bindeton oder Schamotte oder beiden mit Auftreten von Spannungen, die sich besonders bei Temperaturwechsel zerstörend äußern, oder auch infolge von Anfangsspannungen bei ungünstigem Zusammenwirken von Bindeton und Schamotte auf Grund ihrer Natur oder infolge ungeeigneter Körnung des magernden Zuschlages.
3. Die unter 2. genannten Erscheinungen bei steigender Anwesenheit von freier Kieselsäure (Quarz) im Bindeton oder in der Schamotte oder auch unmittelbar als magernder Zuschlag, also bei zunehmend saurem Charakter des Steines mit damit häufig steigender Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel.
4. Die an sich bekannte Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel bei rein sauren Steinen (Dinas, Silika).

Die unter 1 und 4 genannten Ursachen sind noch am einfachsten zu ergründen und vorbeugend zu erkennen. Auf Veranlassung eines großen schlesischen metallurgischen Unternehmens habe ich umfangreiche Versuche vor Jahren durchgeführt, über die demnächst an dieser Stelle berichtet werden kann, ohne dabei den längst erledigten Streitfall von größter Tragweite im einzelnen zu berühren der Veranlassung zu diesen Versuchen gab.

Jedenfalls kann man zusammenfassend mit Sicherheit sagen, daß es bei der außerordentlichen Verschiedenheit der feuerfesten Bindetone und der zu ihrer Magerung verwendeten Schamotten und bei der ebensolchen Vielseitigkeit in der Art der Mischung nach Menge und Körnung, ferner bei Berücksichtigung der besonderen Rolle der freien Kieselsäure unmöglich ist, einfache allgemeine Regeln aufzustellen, die von vornherein für die Auswahl von Schamottesteinen eine sichere Richtschnur geben. Wie könnten sonst immer wieder so schwerwiegende Vorfälle eintreten, wie sie mir zur Begutachtung vorgelegen haben und bei denen doch erfahrene Ofenfachleute noch erfahreneren Schamottefachleuten gegenübergestanden haben.

Es führt hier zu weit, Näheres hierüber auszuführen und ich muß mir vorbehalten, bei Mitteilung meiner Versuchsergebnisse an dieser Stelle das Ganze eingehender zu behandeln und dann die Maßnahmen anzugeben, die zur Erlangung bestimmter Sicherheiten getroffen werden müssen. Dr.-Ing. Loeser, München. [824b]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Berlin-Schöneberg; für den Anzeigenteil H. Bürkmann in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL, BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. JULI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 19

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Die Entwicklung der Großkochanlagen im Kriege. Von Ingenieur Walter Schramm, Hannover 173

Umschau: Gasfeuerungen für Industrie und Kraftbetrieb. (Mit 4 Abb.) — Soll Kohle beim Heizen befeuchtet werden? — Deutschlands Steinkohlenvorkommen mit besonderer Berücksichtigung der Kokskohlen. — Über Gasgeneratoren. (Mit 6 Abb.) — Reparatur eines durchgerosteten Kesselablaßrohres bei geheiztem Kessel. — Die Wasserfeuerung 174

Zeitschriftenschau 178

Patent- und Gebrauchsmusterliste 180

An unsere Leser!

Die Schriftleitung ist mit dem heutigen Tage von Berlin-Schöneberg nach **Radolfzell** in **Baden** verlegt worden. In Berlin W 57, Bülowstraße 80, verbleibt unter Leitung von Herrn Patentanwalt Geisler lediglich das Patentanwaltsbüro. Die Leser und Mitarbeiter der „Feuerungstechnik" werden gebeten, ihre Zuschriften, insbesondere auch die patentrechtlichen Anfragen und Aufträge, **direkt** nach Radolfzell zu senden, da das gesamte, die „Feuerungstechnik" betreffende Material von dem unterzeichneten Schriftleiter persönlich behandelt wird. Lediglich die Bestellungen von Auszügen aus Patent- und Gebrauchsmusteranmeldungen sind direkt an das Berliner-Büro zu richten.

Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Patentanwalt.

Die Entwicklung der Großkochanlagen im Kriege.

Von Ingenieur Walter Schramm, Hannover.

Manche Industrie ist durch den Krieg schwer geschädigt worden, sei es, daß die für sie notwendigen Materialien nicht mehr zu beschaffen sind, sei es, daß sie ausschließlich für den Export fabrizierte oder sei es schließlich, daß der Bedarf im eigenen Lande infolge durch den Krieg bedingter Änderungen nicht mehr vorhanden ist. Nach der anderen Seite aber haben sich verschiedene Industrien ganz hervorragend entwickelt. Unter den letzteren möchte ich an dieser Stelle die Fabrikation der Großkochanlagen erwähnen. Im Anfang des Krieges hatte es zunächst den Anschein, als ob auch diese Industrie schwer leiden würde, wurde doch der Bau vieler großen Hotels oder auch Anstalten und dergleichen eingestellt und neue nicht begonnen. Dann aber kam die Heeresleitung mit ihren bedeutenden Aufträgen in Feldküchen. Bisher hatten nur einige wenige der größten Spezialfirmen sich mit der Herstellung von Feldküchen befaßt, nun aber nahmen wohl ausnahmslos alle Werke, welche Großkochanlagen herstellten, die Fabrikation der Feldküchen auf und mußten bald ihre Betriebe erweitern; ja selbst die erweiterten Betriebe genügten nicht mehr und viele andere Firmen außerhalb der Branche begannen Feldküchen zu bauen. Es galt nicht nur den Bedarf unserer eigenen Armee zu decken, sondern auch den unserer Verbündeten, besonders der Türkei und Bulgarien.

Es ist nun nicht meine Absicht, auf die Feldküchenfabrikation näher einzugehen, sondern ich will vielmehr beleuchten, wie es im Kriege mit unseren ortsfesten Großkochanlagen steht. Hierbei möchte ich die einzelnen Arten der Großkochanlagen gesondert behandeln.

Als älteste Form von Großkochanlagen sind wohl unsere Hotelküchen-Einrichtungen anzusprechen. Diese bestanden ursprünglich einfach aus einem großen Kohlenherd, welcher in vielen Fällen mit Warmwasserbereitung versehen war, d. h. in die Feuerung war eine Heizspirale eingebaut, welche eine gewisse Menge Wasser in einem höher gelegenen Boiler erwärmte. Dieses warme Wasser diente dann einesteils zu Spülzwecken, anderenteils zu Badezwecken im Hotel. Die immer mehr verfeinerte Küche aber brachte es mit sich, daß dieser einfache Herd nicht mehr genügte, und so fanden denn eine Anzahl weiterer Apparate, wie Grill, Spießbrater usw. nebst verschiedenen Wärmeschränken für Speisen und Geschirr und Anrichtetische mit gewärmten Platten Aufstellung. Eine moderne Hotelküche weist heute eine ganze Menge Apparate auf.

Die Herstellung dieser Hotelküchen-Kochanlagen ruht seit Beginn des Krieges fast vollständig. Die bereits begonnenen Hotelbauten wurden meist zwar noch unter Dach gebracht, jedoch von der Inneneinrichtung vorläufig Abstand genommen. Nur in vereinzelten Fällen konnte man auch die Inneneinrichtung ganz vollenden. Infolge der Beschlagnahme der Materialien ist die Herstellung dieser Anlagen völlig unterbunden. Um so mehr aber wird man hierfür nach dem Kriege beschäftigt sein. Bereits vor dem Kriege hat man für Hotelherde mit Koksfeuerungen Versuche gemacht und wird solche nach dem Kriege noch erweitern, da die Koksheizung unbedingt große Vorteile aufzuweisen hat.

Eine von den Hotelkochanlagen wesentlich verschiedene Art sind die Kochanlagen der großen Anstalten, Krankenhäuser usf. Hier spielt nicht der Herd die Hauptrolle, sondern hier kommt es vor allem auf Massenverpflegung an. Man kocht hierzu in großen Kesseln. Während diese früher mit Kohle beheizt wurden, findet man heute fast ausschließlich Dampfkochanlagen. Vermittels eines im Keller aufgestellten Niederdruckdampfkessels wird der nötige Dampf erzeugt. Die einzelnen Kessel haben einen Doppelmantel und wird in diesen der Dampf geleitet, so daß der ganze Kessel von Dampf umspült ist. Eine gute Isolierung nach außen sorgt dafür, daß der Dampf seine ganze Wärme an das Kochgut abgeben muß und eine Erwärmung der Küchenräume nicht stattfindet. Der Deckel der Kessel ist hermetisch verschlossen, wodurch bezweckt wird, daß die Speisen unter einem gewissen Druck, welcher durch ein besonderes Ventil reguliert wird,

Digitized by Google

kochen. Letzteres hat einesteils den Vorteil, daß ein schnelleres Kochen erreicht wird, andererseits das Kochgut bedeutend schmackhafter wird. Der Wrasen, welchen das erwähnte Ventil durchläßt, geht nicht etwa in die Küche, sondern wird weggeleitet und meist zur Bereitung von warmem Wasser benutzt.

Die Größe der einzelnen Kessel ist sehr verschieden, sie schwankt in den Größen von 5 bis 500 l Inhalt. Diese kleinen 5 Liter- usw. Kessel finden für besondere Diätküchen in Krankenhäusern Anwendung. Über 500 l soll man bei Kesseln für Dampfkochanlagen nicht gehen, da dies unrentabel ist. Die Ausführung der Dampfkochapparate ist denkbar gefällig und geschmackvoll in weiß oder elfenbeinfarbig emaillierten Außenblechen, mit reichem Nickelbeschlag. Natürlich machen die Apparate den Herd zu Brat- und Backzwecken nicht ganz entbehrlich.

Da auch kurz nach Ausbruch des Krieges die meisten Anstaltsbauten eingestellt wurden, so kamen diesbezügliche Dampfkochanlagen nicht mehr in Frage. Gleichzeitig aber machte die Einstellung von Gefangenen als Arbeiter auf unseren industriellen Werken die Beköstigung derselben nötig und somit die Schaffung von Kochanlagen für Massenverpflegung. Weil man als Heizquelle hierbei naturgemäß fast ausschließlich Dampf und meist Abdampf wählte, so erhielten die Spezialfabriken große Aufträge in Dampfkochapparaten. Da es hierbei weniger auf das schöne Aussehen ankam, so wurde manches Werk auch noch am Lager stehende unkurante Kessel zu hohen Preisen los. Es ist selbstredend nicht möglich, diese Apparate in den Fabriken, meist in provisorischen Baracken, besonders schonend zu behandeln und brauchen daher die Lieferanten nicht zu fürchten, daß von diesen Apparaten nach dem Kriege noch eine nennenswerte Anzahl gebrauchsfähig sein wird und zu anderen Anlagen verwendet werden kann. Es bestehen für die Spezialfabriken also auch hier die besten Aussichten.

Eine weitere Art von Großkochanlagen finden wir in unseren Militärkasernen. Solche Kasernenanlagen sind untereinander ziemlich gleich und unterscheiden sich in der Hauptsache nur in den Größenverhältnissen. Bei den Kasernenkochanlagen sehen wir zunächst 2 Wasserbadkochkessel mit Kohlenfeuerung. Diese bestehen aus einem Doppelkessel, dessen Zwischenraum mit Wasser ausgefüllt ist, so daß zunächst das Wasser erhitzt wird, und dieses dann wieder seine Wärme an das Kochgut abgibt. Durch solche Anordnung wird ein Anbrennen der Speisen wirksam vermieden. Die Deckel der Wasserbadkessel sind wie bei Dampfkochapparaten hermetisch verschlossen. Zur Erlangung einer möglichst großen wasserberührten Heizfläche besitzt der Außenkessel oft noch besondere Wassertaschen, welche in die Feuerung hineinragen. Zur Kühlung des Rostes ist der Aschenfall als Wassergrube ausgebildet, so daß die sich hier bildenden Wasserdämpfe durch den Rost ziehen und außer der Kühlung des letzteren auch noch zu einer besseren Verbrennung beitragen. Ein mit dem Wasserraum verbundenes Sicherheitsstandrohr verhindert jegliche Explosionsgefahr und sorgt gleichzeitig dafür, daß der Wasserraum stets mit genügend Wasser gefüllt ist.

Während die beiden Wasserbadkessel zum Bereiten von Suppen und Gemüse dienen, wird in 2 weiteren einfachen Kochkesseln mit Kohlenfeuerung und lose aufliegenden Scharnierdeckel Wasser und Kaffee gekocht. Ferner finden wir in der Kasernenküche einen kleinen Ausbratherd, auf welchem in der Pfanne Speck usw. ausgebraten wird, und einen großen in mehrere Etagen eingeteilten Bratofen zum Braten von Fleisch, Herrichten von Sauce und dergleichen. Neben dieser Hauptküche ist dann noch eine besondere Küche vorgesehen, in welcher ein großer Herd Aufstellung findet zur Bereitung von Essen für die Unteroffiziere.

Bei Beginn des Krieges wurden die im Bau befindlichen und projektierten Kasernen schnellstens fertiggestellt und war dementsprechend der Bedarf an Kochanlagen groß. Als dieser dann aber nachließ, tauchte für die Lieferanten von Kochanlagen ein neues Absatzgebiet auf.

Die Rationierung der Lebensmittel bewirkte in den meisten Städten die Einrichtung von großen Kriegsküchen. Da es sich nur um ein Provisorium von unbestimmter Dauer handelte, so wollte man in den meisten Fällen sich mit möglichst billigen Anlagen begnügen. Man stellte daher ganz einfache, meist gußeiserne Waschkessel mit Kohlenfeuerung auf. Hierbei zeigte es sich gar bald, daß es keinesfalls Luxus ist, wenn die betr. Fabriken Wasserbadkessel und dergleichen konstruierten. Bei den einfachen Kesseln war es nämlich nicht zu umgehen, daß die Speisen dauernd von mehreren kräftigen Leuten umgerührt wurden, um ein Anbrennen zu verhindern, und trotzdem wurde dieses Anbrennen nicht verhindert. Da hierbei natürlich der Deckel stets geöffnet bleiben mußte, so war die Kochdauer eine unverhältnismäßig lange. Auch konnte der Rauminhalt der Kessel nicht voll ausgenutzt werden, da hierdurch beim Umrühren zu viel verspritzte. Derartige Tatsachen zwangen die Stadtverwaltungen bald, diese einfachen Kessel durch Wasserbadkessel zu ersetzen und erzielte man nunmehr sehr gute Resultate.

Ob und inwieweit diese Kessel nach dem Kriege noch anderweitig Verwendung finden, läßt sich heute nicht absehen, da einesteils das Kriegsende noch nicht vorauszusehen ist, anderenteils man auch noch nicht weiß, wie lange man nach Friedensschluß praktischerweise die Kriegsküchen beibehalten wird. Auf jeden Fall braucht die entsprechende Industrie nicht damit zu rechnen, daß ein allzu großer Teil dieser Kessel für anderweitige Zwecke zum Verkauf kommt.

Wasserkessel wählt man praktisch nicht über 800 l Inhalt, da sonst ein gutes gleichmäßiges Durcheinanderkochen des Kochgutes nicht möglich ist. Es liegt klar auf der Hand, daß auch Städte, denen Dampf zur Verfügung stand, sich für Dampfkochanlagen entschieden haben und stellenweise auch andere Konstruktionen Verwendung fanden. So fanden z. B. große Dampfkochapparate mit ca. 2000 l Inhalt Aufstellung. Damit das Kochgut gleichmäßig mit den Heizflächen in Berührung kommt, haben diese Kessel im Innern ein maschinell angetriebenes Rührwerk. Anstatt Deckel findet man ein Mannloch, wie bei einem Dampfkessel. Daß sich in solchen Riesenkesseln ein wirklich schmackhaftes Essen bereiten läßt, kann wohl mit Recht bestritten werden.

Außer den hier erwähnten Anlagen kommen auch noch andere in Frage, so z. B. Schiffskochanlagen und dergleichen mehr, auch finden bei den erwähnten Anlagen noch eine Anzahl weiterer Apparate Verwendung wie Kartoffeldämpfer, Fischkocher usf., es würde aber zu weit führen, auf solche Einzelheiten an dieser Stelle einzugehen. Es war vielmehr der Zweck dieser Zeilen, in groben Zügen die Industrie, welche für Großkochanlagen in Betracht kommt, zu beschreiben und zu zeigen, daß diese Industrie im Kriege nicht gelitten, sondern nennenswerte Fortschritte gemacht hat, und daß auch zu erwarten steht, daß dieser Industrie nach dem Kriege die Aufträge nicht fehlen werden. [778]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Gasfeuerungen für Industrie und Kraftbetrieb. Von Dipl.-Ing. Pradel. (Mit 4 Abb.) Die im Kriege erheblich erhöhte Gewinnung von Nebenprodukten bei der trockenen Destillation der Kohle hat auch eine erhöhte Ausbeute von Steinkohlengas oder Leuchtgas, sowie an dem Rückstand, an Koks, zur Folge. Die Unterbringung des Mehranfalls an Leuchtgas hat keine Schwierigkeiten gemacht, weil zahlreiche Betriebe in dem Leuchtgas ein geeignetes Ersatzmittel fanden für verschiedene sehr knapp gewordene feste und flüssige Brennstoffe, so daß auch hier, wie mit den Nebenprodukten, die Gasindustrie gleichsam der Helfer in der Not war.

Für die Entwickelung der Leuchtgasindustrie und den erhöhten Eingang des Leuchtgases in gewerbliche und industrielle Betriebe

Digitized by Google

spricht einmal die Mehrerzeugung an Steinkohlen- bzw. Koksofengas in den letzten Jahren, und zum anderen die Möglichkeit, den Preis für Leuchtgas nicht unerheblich heraufzusetzen. Der Mehranfall an Leuchtgas ist dabei in der Hauptsache von häuslichen und gewerblichen Feuerstätten aufgenommen worden, während für industrielle Zwecke in der Hauptsache das Koksgas nutzbar gemacht wurde.

Nun sind Gasfeuerungen für Industriezwecke schon seit Jahren in hüttentechnischen Öfen in Gebrauch, auch Dampfkessel sind besonders in Hüttenbetrieben sowohl schon mit heißen Abgasen als auch mit brennbaren armen Gasen, z. B. Hochofengas, geheizt worden. Generatorgas hat sich für die Dampfkesselfeuerung nicht einführen können. Auch neuere Versuche mit stetig arbeitenden Gaserzeugern ergeben keine wesentlichen Brennstoffersparnisse gegenüber der direkten Dampfkesselheizung, deren Anlagen einen hohen Stand der Vollkommenheit erreicht haben. Demnach verbleiben als Heizgase für den Kraftbetrieb in erster Linie die sog. Industriegase, Koksofengas und Hochofengas. Beide sind wie Leuchtgas, brennbare Gase, bedürfen zu ihrer Verbrennung also der Zuführung von Verbrennungsluft. Leuchtgas allein kommt zur Kesselheizung kaum in Frage, höchstens zur Anreicherung ärmerer Gase, wie Hochofengas oder Wassergas. Dagegen kann Leuchtgas in manchen Fällen bei hüttentechnischen Öfen angewendet werden, wo die Brennstoffkosten erst eine sekundäre Rolle spielen und durch Verwendung dieses Brennstoffes besondere Qualitätsprodukte erzeugt werden können.

Für die wirtschaftliche Verbrennung gasförmiger Brennstoffe ist es ausschlaggebend, daß die Verbrennungsluft in der richtigen Menge und der rechten Verteilung zugeführt wird, so daß jedes Brennstoffteilchen die zu seiner Verbrennung erforderliche Verbrennungsluft bzw. deren Sauerstoff vorfindet. Ein Luftüberschuß setzt die Temperatur der gebildeten Heizgase herab. Praktisch läßt sich ohne einen Luftüberschuß nicht auskommen, doch kann er bei richtig gebauten Brennern — den Mischvorrichtungen für Brenngas und Luft — bis auf 10% herabgedrückt werden. Daraus erhellt, daß der Bauart der Brenner eine hohe Wichtigkeit zukommt. Naturgemäß werden die Brenner, je nach Art des zu verheizenden Gases, sowohl in ihrer Bauart als in der Abmessung der einzelnen Teile zueinander verschieden sein. Im wesentlichen unterscheidet man drei Spielarten von Gasbrennern für industrielle Feuerungen.

1. Mischbrenner,
2. Blau- oder Bunsenbrenner,
3. Druckbrenner.

Die Mischbrenner sind die der Form und Bauart nach einfachsten Brenner und werden besonders für ärmere Gase benutzt. Sie bestehen aus einem zylindrischen oder rechteckigen Gehäuse, in welches die Verbrennungsluft eintritt. Dem Gehäuse vorgelagert ist die an die Gasleitung angeschlossene Gaskammer, von welcher eine Anzahl Gasrohre in das Gehäuse reichen und entweder in diesem oder vor demselben enden. Dahin gehören auch die Brenner, welche aus mehreren gleichachsigen und gleichlangen ineinandergesteckten Röhren bestehen, wie der Dolinskybrenner der Gesellschaft für industrielle Feuerungsanlagen in Wien. Von deutschen Mischbrennern sind zu nennen der Wefergasbrenner der Firma Wenker & Berninghaus in Dortmund und der Gasbrenner Bauart Poetter.

Einer der verbreitetsten Bunsenbrenner für industrielle Zwecke ist der von der Firma Salau & Birkholz in Essen (Ruhr) gebaute Terbeckbrenner, der seit Jahren vielfach eingeführt und beschrieben ist.

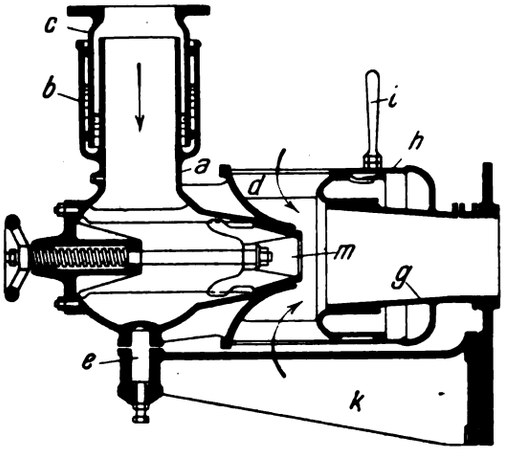


Abb. 1. Ausschwenkbarer Mollbrenner.

Beachtung verdienen die neuen Bauarten des Mollbrenners, die vor kurzem von der Westfälischen Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., A.-G. in Neubeckum herausgebracht worden sind. Abb. 1 zeigt im Schnitt einen ausschwenkbaren Mollbrenner. Die Gase werden außerhalb der Feuerstelle bei ausgeschwenktem Brenner zur Entzündung gebracht, um eingeschwenkt, ohne Zündflamme den Betrieb wiederaufnehmen zu können. Beim Ausschwenken des Brenners werden gleichzeitig die Zuflußöffnungen für die Verbrennungsluft zum Mischer oder Diffusor geschlossen, so daß die Entzündung außen nur mit rein reduzierender, d. h. leuchtender Flamme erfolgt. Nach dem Einschwenken verbrennen die Gase in gleicher, sauerstoffarmer Weise fort und verzehren die in der Feuerung vorhandene atmosphärische Luft oder deren Sauerstoff. Erst nach dem Einschwenken können die Luftöffnungen geöffnet und dem Gasstrom Luft vor der Zündstelle zugeführt werden.

Der Brenner wird mit seinem Tragarm *k* an das Feuergeschränk angeschraubt und ist in ihm um Zapfen *C* drehbar. Die Gasleitung *a* trägt eine mit Abschlußflüssigkeit gefüllte Tasse *b*, in welche die Gashauptleitung *c* eintaucht. Das Gas tritt durch eine ringförmige Düse in den Mischer oder Diffusor *g*, der aus dem Düsenrohr und dem dieses umgebenden Zylinder *h* besteht. Letzterer trägt einen Handgriff *i*, mittels dessen der Diffusor gedreht und gleichzeitig zurückbewegt werden kann, so daß die in seinem Zylinder *h* vorhandenen Luftschlitze *d* für die Primärluft geschlossen werden. Gleichzeitig damit tritt der Diffusor aus dem Feuergeschränk heraus, so daß der Brenner nunmehr ausgeschwenkt und angezündet werden kann. Nach dem Anzünden und Einschwenken wird der Diffusor durch Zurückschieben des Handgriffes *i* wieder im Feuergeschränk eingeschoben und festgestellt; dabei werden gleichzeitig die Luftschlitze *d* geöffnet. Das Mundstück *m* in der Gasringdüse ist auswechselbar.

Abb. 2 zeigt einen Mehrfach-Mollbrenner mit mittlerem, ausschwenkbarem Zündbrenner. Der aus mehreren Brennerrohren bestehenden Hauptfeuerung *a* ist die ausschwenkbare Zündfeuerung *b* vorgeschaltet, die unabhängig von der Hauptfeuerung mit Gas versehen und in Betrieb genommen werden kann. Zu dem Zwecke ist mit der Zündfeuerung ein Steuermechanismus verbunden, welcher am Handrad des Absperrschiebers *d* für die Gaszuleitung zur Hauptfeuerung angreift. Beim Ausschwenken des Zündbrenners hemmt dieser Mechanismus das Handrad und gibt es wieder frei, wenn der Zündbrenner eingeschwenkt ist. Bei der Hauptfeuerung liegen nach Abnahme des Ringdeckels *f*, der nach Ausschwenken der Zündfeuerung abgenommen werden kann, sämtliche Düsen zur Reinigung frei, während bei der Zündfeuerung durch Abschrauben des Handgriffes *e* bzw. Abstreifen des Luftschiebers die Düse freigelegt wird.

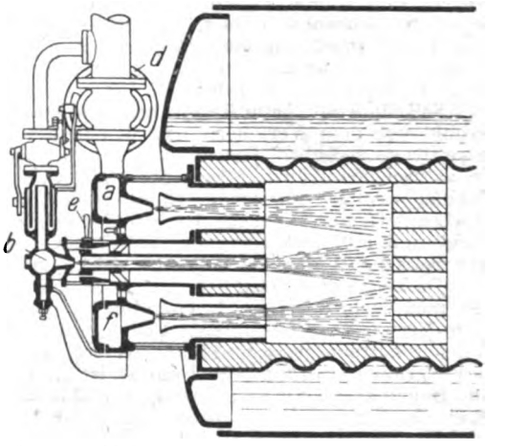


Abb. 2. Mehrfach-Mollbrenner mit mittlerem ausschwenkbarem Zündbrenner.

Um die Reibungsverluste bei Bunsenbrennern auf das geringste Maß zurückzuführen, hat der Amerikaner S. D. Bradshaw seinen Gasbrenner nach dem bekannten Venturiprinzip gebaut, d. h. die Mischstelle für Gas und Luft an die engste Stelle eines sich nach beiden Seiten kegel- oder pyramidenstumpfförmig erweiternden Brennergehäuses verlegt. Dieser ursprünglich für Winderhitzer gebaute Brenner ist von F. S. Fraser in der aus Abb. 3 ersichtlichen Weise für Dampfkesselfeuerung umgebaut und auf den Werken der Pittsburger Steel Co. und Upson Nut Co. ausgeprobt worden. Die Brenner haben flachen, rechteckigen Querschnitt und sind schräg nach unten geneigt eingebaut. Die Luftöffnung wird durch einen Gitterschieber abgedeckt.

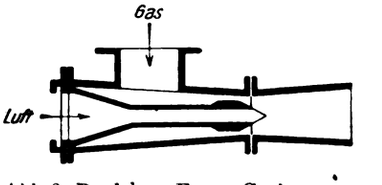


Abb. 3. Bradshaw-Fraser Gasbrenner.

Bei Druckbrennern wird nicht nur, wie bei den bisher genannten Brennern, das Gas, sondern auch die Luft unter Druck zugeführt. Bekannt ist die Druckgasfeuerung von Zahn. Sie besteht aus einem Hochdruckgasdrücker für die Bewegung der von dem Druckgaserzeuger zugeführten Verbrennungsluft und dadurch unmittelbar des erzeugten Gases und einem Mitteldruckluftdrücker für die Zuführung der Verbrennungsluft. Beide Ventilatoren sind in der Regel mit einem gemeinsamen Elektromotor als Kraftquelle gekuppelt.

Druckbrenner, bei denen die Luft durch einen Ventilator eingeblasen wird, sind bei der Wisconsin Steel Co., den South-Chicago Works und der American Steel & Wire Co., Cleveland in Anwendung gekommen. Nach anfänglichen Mißerfolgen hat sich die in Abb. 4 skizzierte Bauart der American Steel & Wire Co. gut bewährt. Die von einem Ventilator in stets gleicher Menge eingesaugte Luft wird durch eine Düse von hinten in den Brenner eingeblasen. Die Düse endet etwa 75 cm vor dem Brennerende. Beim Ausströmen der Luft aus der Düse findet die Mischung mit dem Gas statt. Die Gaszufuhr wird durch eine in der Gaszuleitung eingebaute Drosselklappe entsprechend dem von der Druckluftdüse erzeugten Unterdruck

Digitized by Google

selbsttätig geregelt. Zu diesem Zwecke ist die Gasleitung zwischen Drosselklappe und Druckluftdüse mit einem Druckregler verbunden, der die Drosselklappe steuert.

Die Untersuchung einer Gasfeuerung muß sich auf die Temperatur und den Kohlensäuregehalt der Abgase erstrecken, da aus diesen Bestimmungen die Verluste durch den Luftüberschuß und die abziehenden Gase festgestellt werden können. Der Kohlensäuregehalt der Abgase richtet sich nach der Zusammensetzung der Gase und läßt sich daraus berechnen. Die wirtschaftliche Verbrennung hängt aber von der Mischung des Brenngases und der Luft im Brenner ab. Versuche mit den noch vielfach üblichen Brennern, bei denen durch ein Rohr das Gas in den Verbrennungsraum geleitet war, und getrennt davon durch besondere Öffnungen die Verbrennungsluft einströmt, haben gezeigt, daß der Heizwert des Gases infolge der mangelhaften Mischung von Luft und Gas nur bis zu 50% ausgenutzt wird.

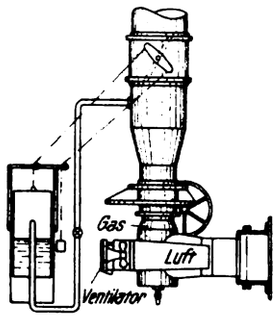


Abb. 4. Druckgasbrenner der American Steel & Wire Co.

Um die Leistungen verschiedener Brenner vergleichen zu können, hat N. A. Diehl in The Iron Trade Review 1915, S. 853—56, 993—97 folgende Festlegung in Vorschlag gebracht: Ein Gasbrenner hat eine Leistungsfähigkeit von 100%, wenn eine Abgasprobe, die etwa 75 cm hinter dem Entzündungspunkt der Flamme genommen ist, keine unverbrannten Gasteile mehr aufweist. Damit ist zweifellos ein Weg gegeben, um einzelne Brenner auf ihre Leistung prüfen und gegen andere abwägen zu können. (Wasser und Gas 1917, Nr. 11/12 vom 1. März, S. 146/149.) Pradel. [712 i]

Soll die Kohle beim Heizen befeuchtet werden? Die Frage, ob die Kohle vor dem Verfeuern naß gemacht werden soll, ist eine alte Streitfrage zwischen Theorie und Praxis. Die Theoretiker vertreten in zahlreichen Schriften den Standpunkt, daß die Befeuchtung der Kohle zwecklos oder gar verlustbringend sei. Der Praktiker ist jedoch auf Grund seiner Beobachtungsergebnisse vielmals anderer Ansicht und läßt sich von der Richtigkeit seiner Überzeugung durch theoretische Widersprüche nicht abbringen.

Da aber selbst von Theoretikern Ausnahmen zugestanden werden, ist man sich über die Notwendigkeit der Kohlenbefeuchtung vor dem Verfeuern in besonderen Fällen einig. Die Kohlennässe wird als Vorteil betrachtet, wenn klare Kohle (Kohlengrus) auf dem Planrost verfeuert werden soll. Denn es ist ohne weiteres klar, daß durch die Befeuchtung der kleinstückigen Kohle ein besserer Zusammenhalt und eine rationellere Ausnützung möglich ist, als wenn derartige Kohle trocken verfeuert wird. Im trockenen Zustande wird Kohlengrus von dem Luftzuge in die Feuerzüge mitgerissen und fällt auch durch die Rostplatten in den Aschenraum. Noch augenfälliger ist die Zweckmäßigkeit der Anfeuchtung beim Verfeuern des Kohlenschlammes, der als Rückstand der Kohlenwäsche resultiert und einen so hohen Wassergehalt hat, daß er eine teigige Masse bildet. Im trockenen Zustande würde dieser fast gänzlich in den Luftzügen und Rostspalten verschwinden. Es ist daher ganz allgemein üblich, die feinkörnigen, pulverisierten und grusartigen Kohlenrückstände zu befeuchten. Sogar bei größeren Kesselanlagen mit Wanderrosten werden zu diesem Zwecke an den Kohlentrichtern dieser Feuerzungen sogar perforierte Rohre angebracht, die an einer Wasserleitung angeschlossen sind und eine sehr reichliche Bewässerung gestatten.

Eine günstige Wirkung der Befeuchtung ist ferner bei solchen Kohlensorten beobachtet worden, die im Feuer zusammenbacken oder beim Verbrennen eine zusammenhängende Schlacke zurücklassen. Das der feuchten, frisch aufgeschütteten Kohle anhaftende Wasser dringt in die Brennschicht ein, wird aber dort von der Grundglut zur sofortigen Verdampfung gebracht; durch die plötzliche Ausdehnung werden die Schlacken teilweise gesprengt. Die dadurch bewirkte Lockerung der Brennschicht erleichtert der Luft den Zutritt durch die Rostspalte, was besonders deswegen so wertvoll ist, weil es zur Zeit des größten Luftbedarfs des Feuers stattfindet. Durch die Verdampfung der Kohlennässe geht zwar eine gewisse Wärmemenge verloren, denn der Wasserdampf bildet in den Heizgasen keinen nutzbaren Bestandteil. Durch die erzielte bessere Verbrennung der Kohle wird aber dieser Verlust mehr als ausgeglichen.

Der Schwerpunkt der ganzen Frage liegt in der genauen Prüfung jener Fälle, in denen bessere Qualitäten verfeuert werden und die beregten nachteiligen Eigenschaften des Feuers wie Schlackenbildung, Anhäufung im Aschenfall und in den Feuerzügen nicht auftreten. In diesem Falle sind die Meinungen der Theoretiker sowohl als der Praktiker geteilte. Meist wird die Befeuchtung der Kohle unter solchen Verhältnissen für nachteilig erklärt. Die Beantwortung ist auch nicht ganz einfach und wird erst verständlicher, wenn wir die Verbrennungsvorgänge etwas näher beobachten. Das Wasser der Kohle geht erst bei einer Temperatur von 100° C in Dampfform über, und erst dann, wenn auch die frisch aufgeworfene Kohle auf eine höhere Temperatur gebracht ist, kann die Entgasung und Verbrennung der Kohle einsetzen. Hieraus ergibt sich, daß der erhöhte Wassergehalt zwar einen zunehmenden Wärmeverbrauch zu seiner Verdampfung erfordert, zugleich aber auch die Entgasungsperiode der Kohle hinausschiebt bzw. verlängert. Bei der feuchten Kohle werden die Rauchgase langsamer als bei der trockenen frei, und man folgert hieraus eine leichtere Verbrennung. Die Zweckmäßigkeit der Befeuchtung muß in jedem Einzelfalle erwogen werden, denn sobald die durch die bessere Verbrennung erzielte Wärmemenge größer ist als der an sich nutzlose Wärmeverbrauch für die Verdampfung der Kohlennässe, so ist letztere von Vorteil.

Eine in mäßigen Grenzen gehaltene Befeuchtung der Kohle wird namentlich bei den von Hand beschickten Feuerungen von Vorteil sein, weil die periodische Beschickung des Feuers die Entstehung großer Rauchgasmengen zur Folge hat und die Verbrennung der letzteren um so leichter zu erreichen ist, je mehr die Rauchgasentwicklung verlangsamt wird.

Eine wesentlich geringere Bedeutung hat die Befeuchtung bei Feuerungen, die nach dem Beschicken des Feuers mit verstärktem Luftzuge arbeiten, sei es durch Anstellung eines Zusatzluftstromes, eine hohle Feuerbrücke oder Aufziehen des Essenschiebers, weil hier die bessere Luftzufuhr eine rationellere Verbrennung der Rauchgase ermöglicht. Ähnlich verhält es sich bei mechanisch betriebenen Feuerungsapparaten, bei welchen die Kohle ununterbrochen in dünner Schicht auf das Feuer geworfen wird; hier ist der Luftbedarf ziemlich gleichmäßig und die Kohlennässe könnte bei solchen Einrichtungen auch eine Verstopfung der Kohlenzufuhrkanäle zur Folge haben. Wie weit die Leistungsfähigkeit der Kesselanlage beeinträchtigt und in welchem Maße das Anfeuchten geboten erscheint, muß der Beobachtungsgabe des Heizers überlassen bleiben. Eine grundsätzliche Regel läßt sich nicht aufstellen, weil die Qualität und die Eigenschaften der zur Verfügung stehenden Kohle, die Menge und Entzündbarkeit ihrer Rauchgase und ihr Gehalt an chemisch gebundenem Wasser hierbei berücksichtigt werden müssen. Karl Micksch [722a]

Deutschlands Steinkohlenvorkommen mit besonderer Berücksichtung der Kokskohlen. Neben dem Reichtum an Eisenerzen ist während des Weltkrieges der Vorrat an Kohlen als Machtfaktor ersten Ranges in die Erscheinung getreten. Nicht zum mindesten sind die außerenglischen Ententestaaten wegen ihrer Kohlenarmut von England abhängig. Deutschlands siegreicher Widerstand gegen die Überzahl von Feinden wäre undenkbar ohne seine schwarzen Diamanten. Es ist deshalb gerade in der jetzigen Zeit von größtem Interesse, quantitative Angaben über die noch vorhandenen Mengen zu erfahren. Oskar Simmersbach[1]) gibt eine sehr bemerkenswerte Zusammenstellung der für Deutschland in Frage kommenden Zahlen. Der Schwerpunkt des Kohlenreichtums von Deutschland liegt im Westen, der 70% der gesamten geförderten Menge liefert; die übrigen 30% fallen auf Sachsen und Schlesien.

Die flözführenden Gebirge Westfalens und des Niederrheines haben sich in letzter Zeit weiter nach Norden ausgedehnt. Die im Süden bis zur Ruhr führende Schachtsohle umfaßt eine Fläche von 1532 qkm, die sich nördlich anschließende Bohrlochzange eine solche von 1728 qkm und die noch unaufgeschlossene Zone eine solche von 2910 qkm. Das kohlenführende Gebirge besitzt eine Mächtigkeit von 2940 m, die sich auf 1100 m für Magerkohle, 610 m für Fettkohle, 700 m für Gaskohle und 530 m für Gasflammkohle unterteilt. Die Kohlenmächtigkeit beläuft sich auf 79,6 m und unterteilt sich entsprechend auf 12; 26,6; 29,4 und 11,6 m. Die Gesamtflözzahl beträgt 92. Die in diesem Gebiet abbauwürdige Kohle umfaßt einen Vorrat von 214 Milliarden t, während Großbritannien nur einen solchen von 189,5 Milliarden t aufweist. In der Fettkohle besitzt das Steinkohlengebiet der Ruhr und des Niederrheines eine ganz vorzügliche Kokskohle. Einen schon weniger guten Koks liefert die Gaskohle, während der aus Mager- oder Gaskohle hergestellte Koks sehr schlecht ist. Der insgesamt erzeugte Koks rührt dementsprechend von 95,5% Fettkohle her.

Das Ruhrbecken setzt sich über dem Rhein als linksrheinisches Steinkohlenbecken fort. Die Mächtigkeit und der Gasgehalt der einzelnen Flöze sind aber wesentlich geringer. Mager- und Fettkohle bilden den Hauptbestandteil des gesamten Kohlenvorrates, der sich auf etwa 7 Milliarden t beläuft.

Südlich des Krefelder Sattelhorstes liegt das Brüggen-Erkelenzer Steinkohlenvorkommen, das im Westen hauptsächlich Anthrazit mit 6—10% flüchtigen Bestandteilen, im übrigen Kohle mit 10—15% flüchtigen Bestandteilen umfaßt. Sein Vorrat beläuft sich auf annähernd 2 Milliarden t.

Das Aachener Steinkohlenbecken zerfällt in die östlich gelegene Inde- und die nördlich gelegene Wurmmulde, beide getrennt durch den Aachener Sattel. Der Gasgehalt der hier vorkommenden Kohlen nimmt, ähnlich wie im Ruhrkohlengebiet, von Osten nach Westen ab. Der Gesamtkohlenvorrat beläuft sich auf etwa 1,5 Milliarden t.

Das Saarkohlengebiet setzt sich durch Elsaß-Lothringen hindurch bis nach Frankreich hin fort, wobei das Deckgebirge nach Westen hin stark zunimmt. Der Gasgehalt der Kohlen wächst im Grenzbezirk mit steigender Teufe. Zur Herstellung eines festen Kokses bedürfen alle Saarkohlen des Stampfens. Der Gesamtkohlenvorrat beträgt 16,5 Milliarden t.

Das Oberschlesische Steinkohlenbecken steht bezüglich Schichtenmächtigkeit und an Zahl und Stärke der abbaubaren Kohlenbänke an erster Stelle der Erde. Vorwiegend ist eine nicht backende Flammkohle. Nur einige tiefere Sattelflöze des westlichen Teiles geben eine

[1]) Montanistische Rundschau 1917, 6. Jan., S. 5/7; 16. Jan., S. 33/6; 1. Febr., S. 62/3; 1. März, S. 124/7; 16. März, S. 157/60.

Digitized by Google

verkokbare Gaskohle. Der Gesamtkohlenvorrat beträgt bis 1000 m Teufe 86 Milliarden t, bis 2000 m Teufe 166 Milliarden t.

Das Niederschlesische Steinkohlenbecken dehnt sich von den Hängen des Riesengebirges bis nach Böhmen hin aus. Von Bedeutung sind das Waldenburger Revier im Norden, der Neuroder Bezirk im Süden. Der auf deutschem Gebiet liegende Vorrat beläuft sich auf etwa 1,2 Milliarden t bis 1000 m Teufe, auf 2,9 Milliarden t bis 2000 m Teufe. Das niederschlesische Steinkohlenbecken liefert in der Hauptsache nicht verkokbare Mager- und Flammkohle und backende Fettkohle.

Außer den erwähnten Vorkommen besitzt Deutschland noch einige weniger bedeutungsvolle Kohlenvorkommen, so den Wealden-Kohlenbezirk in Nordwestdeutschland am Deister und besonders bei Obernkirchen, sodann das Zwickauer Steinkohlenbecken bei Chemnitz und Zwickau, den Lugau-Ölsnitzer Bezirk und das Döhlener Revier, alle drei im Königreich Sachsen. Ihr Gesamtvorrat beläuft sich auf etwa 200 Millionen t.

Eine sehr bemerkenswerte Zusammenstellung bietet

Zahlentafel 1. Steinkohlenvorräte Deutschlands.

	Bis 2000 m Teufe		Bis 1000 m Teufe		Außerdem noch an wahrscheinlichen bzw. möglichen Vorräten	Lebensdauer bei der heutigen Förderziffer
	Milliard. t	%	Milliard. t	%		
Ruhrbezirk	213,566	= 52,09	45,020	= 29,76		
Nord-Crefelder Revier	7,100	= 1,73	7,100	= 4,69	Erhebliche wahrscheinliche und mögliche Vorräte	2,000
Brüggen-Erkelenzer Revier	1,746	= 0,43	1,746	= 1,15		
Aachener Bezirk	1,612	= 0,39	1,612	= 1,07		500
Saar-Lothringen	16,518	= 4,04	7,898	= 5,22		1000
Oberschlesien	165,987	= 40,48	86,245	= 57,00	Mäß. mögl. Vorräte	4000
Niederschlesien	2,944	= 0,72	1,282	= 0,81	Mäß. bis erhebliche mögliche Vorräte	500
Oberkirchen	0,247	= 0,06	0,247	= 0,30	Mäßige wahrscheinl. Vorräte	250
Sachsen (Königr.)	0,225	= 0,06	0,225	= 0,30		400
	409,975	100,00	151,384	100,00		

über die Vorräte der einzelnen Kohlengebiete und deren Lebensdauer bei der heutigen Förderziffer. Bis zu einer Teufe von 1000 m steht Oberschlesien an erster Stelle, während Westfalen bei größerer Teufe bis zu 2000 m an erste Stelle rückt. Der Gesamtkohlenvorrat Deutschlands beträgt etwa 400 Milliarden t, steht also, wie Zahlentafel 2 zu erkennen gibt, in Europa im Vordertreffen und

Zahlentafel 2.

Kohlenvorräte Europas (Stein- und Braunkohle).

1.	Deutschland	423,358	Milliarden t	= 54,00%
2.	Großbritannien und Irland	189,533	„ „	= 24,17%
3.	Europ. Rußland	60,106	„ „	= 7,67%
4.	Österr.-Ungarn	59,269	„ „	= 7,56%
5.	Frankreich	17,583	„ „	= 2,24%
6.	Belgien	11,000	„ „	= 1,40%
7.	Spanien	8,768	„ „	= 1,12%
8.	Spitzbergen	8,750	„ „	= 1,12%
9.	Niederlande	4,402	„ „	= 0,56%
10.	Serbien	0,529	„ „	= 0,06%
11.	Bulgarien	0,388	„ „	= 0,04%
12.	Italien	0,243	„ „	= 0,03%
13.	Schweden	0,114	„ „	= 0,01%
14.	Bulgarien	0,050	„ „	
15.	Griechenland	0,040	„ „	= 0,02%
16.	Rumänien	0,039	„ „	
17.	Portugal	0,020	„ „	
	Insgesamt	784,192	Milliarden t	= 100,00%

beträgt mehr als die Hälfte des europäischen Vorrates an Kohle. Bei einer jetzt üblichen jährlichen Fördermenge von etwa 200 Mill. t ist die Lebensdauer der deutschen Kohlenvorkommen etwa 2000 Jahre. Dipl.-Ing. C. Sutor. [718 l]

Über Gasgeneratoren. (Mit 6 Abb.) Die Verwendung der in großen Mengen zur Verfügung stehenden kohlenstoffarmen Brennstoffe, wie Braunkohle, Torf, Kohlenschlamm usw., deren Ausnutzung gerade in der jetzigen Zeit von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist, deren unmittelbare Verbrennung aber infolge des hohen Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen meistens nicht durchführbar ist, so daß sie zuerst vergast werden müssen, macht den Bau von besonderen Gasgeneratoren notwendig, über deren verschiedene Arten und Anwendungsgebiete H. E. Witz in Charlottenburg[1]) bemerkenswerte Hinweise gibt. Durch die Zentralisation der Brennstoffvergasung kann das Gas an jede gewünschte Verbrennungsstelle geleitet werden, es kann eine den jeweiligen Bedürfnissen entsprechende Regulierung des Gas-Luft-Gemisches vorgenommen und unter Umständen eine beliebig große Fläche beheizt werden. Kleinkohle, Koksabfälle usw. werden zweckmäßig zur Gaserzeugung für mäßig hohe Temperaturen in Wärme-, Glüh- und Destillieröfen verwendet.

Bei der Verbrennung eines Brennstoffes findet zunächst eine Umformung des leicht vergasenden Teiles in C statt, während dann der nicht vergaste Teil bei Zufuhr einer entsprechenden O-Menge zu CO_2 (Kohlensäure) verbrannt wird, welches beim Hindurchleiten durch die erste Phase zu CO reduziert wird, und zwar bei einer Temperatur von 1000°. Bei dieser Berührung der CO_2 und des CO in der Reduktionszeit ist der Generatorquerschnitt und die Schütthöhe (bei grobkörnigem Material kleiner als bei feinkörnigem) der Durchgangsgeschwindigkeit des Gases anzupassen. Um Zerstörungen des Generators und eine Steigerung der Temperatur bei der Verbrennung zu vermeiden, ist auf die möglichst genaue Innehaltung der Temperatur von 1000° zu achten. Eine bessere und leichtere Regulierung wird durch Zufuhr von trockenem Wasserdampf erreicht, der den Heizwert des Gases erhöht (wichtig für Heizgaserzeugung) und in O und H zerlegt wird, und dadurch wenigstens bei der Temperatur von 1000° auch die CO-Bildung erhöht. Der Wasserdampfzusatz ist abhängig vom Wassergehalt des Brennstoffes. Für die Kraftgaserzeugung, z. B.

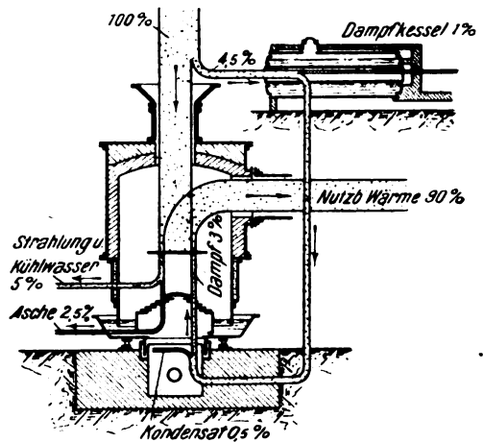


Abb. 1. Wärmebilanz eines Heizgasgenerators.

für den Betrieb von Gasmaschinen, kann nur abgekühltes Gas verwendet werden, und man erhöht deshalb die Dampfzufuhr, wodurch zwar die CO_2-Bildung begünstigt und der Heizwert des Gases erniedrigt wird, jedoch eine gleichzeitige Erhöhung der Gasausbeute erzielt wird. Eine Wärmebilanz eines Heizgas- bzw. Kraftgasgenerators zeigen Abb. 1—2. Teerhaltige Brennstoffe werden in einem besonderen Zweifeuergenerator entgast. Die entstehenden teerigen Schwelgase werden mit zutretender Luft gemischt und beim Durchstreichen durch die glühende Zone in permanente Gase CO, H und Methan umgewandelt.

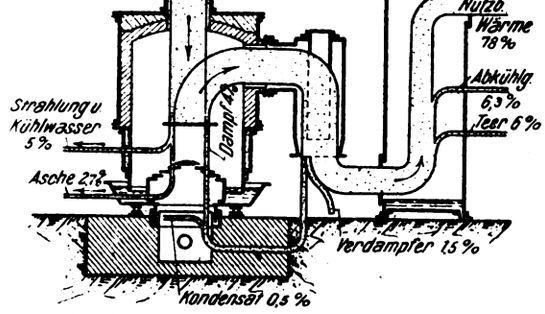


Abb. 2. Wärmebilanz eines Kraftgenerators.

Im folgenden sollen einige bewährte Generatoren skizziert werden. Man unterscheidet Generatoren mit oder ohne Rost, die mit einer selbständigen Beschickungsvorrichtung eingerichtet werden können. Neben dem rostlosen Morgan-Generator und dem Drehrostgenerator mit automatischer Beschickung und auf Rollen gelagertem Rost der Firma Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle, baut die Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengießerei A.-G. einen Generator, der besonders zur Vergasung von bituminösen und stark wasserhaltigen Brennstoffen eingerichtet ist. Dieser Generator hat infolge seiner aus der Abb. 3 ersichtlichen sinnreichen Konstruktion den Vorzug, daß die erforderliche Verbrennungsluft teils durch die abziehenden heißen Gase in der heißesten Zone des Ofens selbst, teils in einem die Schamotteauskleidung des Ofens umschließenden, doppelwandigen Stahlblechmantel gut vorgewärmt

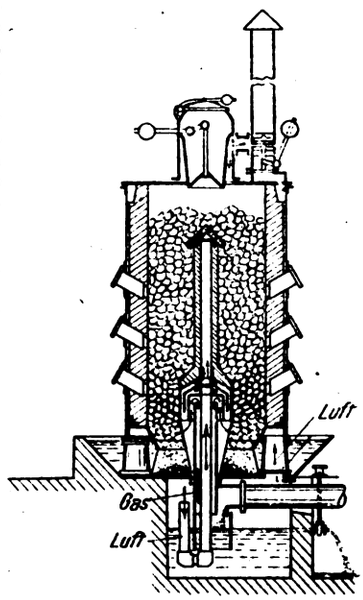


Abb. 3. Generator für bituminöse Brennstoffe.

[1]) Ztschr. für Dampfk.- u. Maschinenbetrieb 1917, 19. Jan., S. 17/19, 26. Jan., S. 28/29.

Digitized by Google

wird. Der Generator weist keinen Rost auf und ist unten durch ein Wasserbad abgeschlossen. — Abb. 4 stellt einen Einfeuergenerator mit Rost der Firma Gebr. Körting A.-G. dar. Die Zuführung der Verbrennungsluft geschieht vom Aschfallraum aus, während der

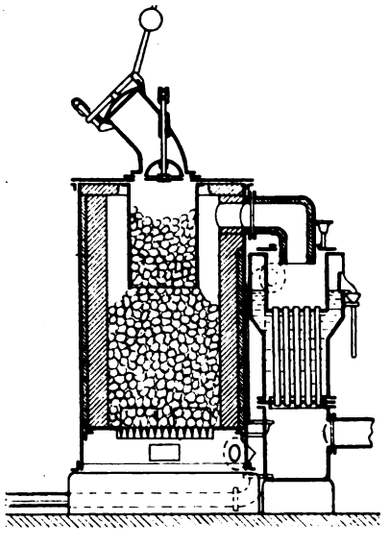


Abb. 4. Einfeuergenerator mit Röhrenkesselverdampfer.

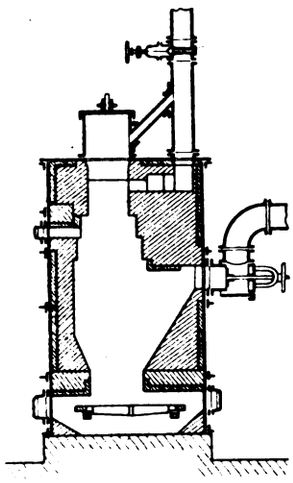


Abb. 5. Körtings Zweifeuergenerator.

erforderliche Dampf in einem besonderen Röhrenkesselverdampfer, der durch die abziehenden heißen Gase beheizt wird, erzeugt wird. Bemerkenswert ist noch, daß zur Vermeidung von Wärmeverlusten zwischen dem äußeren Blechmantel und der inneren Schamotteausmauerung eine Isolierschicht eingebaut ist. — Abb. 5 zeigt einen Zweifeuergenerator der Firma Körting. Das Wesentlichste an dieser Konstruktion ist die sich nach oben (treppenförmig) und unten verengende Form des Schachtes, die je nach der Beanspruchung des Generators einen entsprechenden Schachtquerschnitt für die Vergasung und eine möglichst gleichmäßige Durchgangsgeschwindigkeit der Gase gewährleistet. Die Zuführung der Luft geschieht teils von oben durch den Fülltrichter, teils von unten durch besondere regulierbare Öffnungen in den Ofentüren. — Bei dem in Abb. 6 dargestellten Torfgenerator der Firma Körting werden die entstehenden Schwelgase vom oberen Feuerrost zu ihrer vollständigen Zersetzung unter den Rost des erheblich heißeren unteren Feuers geleitet, um sie für Motorenbetrieb brauchbar zu machen.

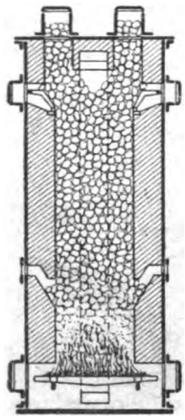


Abb. 6. Torfgenerator.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [718s]

Reparatur eines durchgerosteten Kesselablaßrohres bei geheiztem Kessel. Ein durchgerostetes Kesselablaßrohr ist trotz der scheinbaren Geringfügigkeit ein durchaus bedenklicher Defekt, der nicht allein den Betrieb stört, sondern auch den mit der primitiven Reparatur mittels Rohrschelle beschäftigten Maschinisten gefährdet. In dem nachstehenden, der Praxis entlehnten Falle konnte eine ernste Störung des Betriebes und Verletzung von Personen nur durch umfassende Maßnahmen verhütet werden. Die Kesselablaßhähne liegen bekanntlich vor dem Kessel in einer gemauerten viereckigen Grube. An dem Krümmer, zwischen Ablaßhahn und Ablaßleitung, hatten nasse Asche und atmosphärische Einwirkungen von außen und alkalische Ablagerungen von innen das Eisenrohr allmählich derart angefressen, daß der schmiedeeiserne Krümmer an der am stärksten durchfressenen Stelle plötzlich undicht wurde. Derartige Beschädigungen sind bekanntlich infolge der angelagerten Inkrustierung ohne weiteres nicht wahrnehmbar. Der Kessel war an dem kritischen Tage nach dem Kesselreinigen, welches mehrere Tage währte, um 5 Uhr morgens angefeuert worden, und weil der Großwasserraumkessel bekanntlich schlechte Wasserumlaufsfähigkeit hat, so war das Wasser gegen 10 Uhr vormittags im Unterteil des Kessels, in der Gegend des Ablaßhahnes, noch ziemlich kalt. Der Kessel hatte 8 Atmosphären Spannung. Mit einem Male war ein singendes Geräusch zu hören, und aus dem Krümmer sprudelte plötzlich mit erheblicher Energie ein ca. 3 mm starker Wasserstrahl. In dem Betriebe waren, um gegen derartige Ereignisse ordnungsmäßig gerüstet zu sein, eine Anzahl zweiteiliger Rohrschellen verschiedener Weiten zur Hand. Eine solche passende Schelle wurde dann mit Gummi und Asbesteinlage um die schadhafte Stelle herumgelegt und verhinderte so ernste Störungen. Dies war jedoch in diesem Falle leichter gesagt als getan; denn das ausströmende Dampfgemisch und Wasser stand unter dem Druck von 8 Atmosphären und hatte mittlerweile das Loch im Krümmer auf 4—5 mm erweitert. Aber auch die Temperatur des Wassers war schnell gestiegen, so daß das Umlegen der Schelle schon aus diesem Grunde ohne weiteres nicht möglich war. Mit Hilfe der verfügbaren Arbeiter wurde ein Spritzenschlauch in Tätigkeit gesetzt, der den heißen Wasserstrahl aus dem Krümmer mit einem kräftigen kalten Wasserstrahl kühlte. Das sich hierbei in dem gemauerten Schachte ansammelnde Wasser wurde von 6 bis 8 Arbeitern mittels von Hand zu Hand gehenden Eimern ausgeschöpft. Dadurch, daß das Wasser (Dampfgemisch), das aus dem Rohr herausqoll sofort gekühlt bzw. kondensiert wurde, gelang es, die zweiteilige Schelle nebst Gummipackung über das Rohr zu schieben und zu befestigen. Die Schelle mit Verpackung saß so sicher, daß die Stelle ein ganzes Vierteljahr bis zur nächsten Kesselreinigung gehalten hat und dann durch einen neuen Krümmer von Kupfer ersetzt werden konnte. Karl Micksch. [744c]

Die Wasserfeuerung. Von Ing. chem. A. Gawalowski-Raitz. Im Prinzip ist selbe schon an die 50 Jahre alt. So z. B. findet man in Dinglers Polytechn. Journal 1875 die Wasserheizung in praktischer Anwendung geschildert. F. Fischer sagt dort: „Durch permanente Wasserverdampfung (unter dem Heizrost), eventuell beim Durchströmen von Wasserdampf durch die Kohlenglutschichten, tritt eine Wasserzersetzung ein, indem sich ein stark wasserstoffhaltiges Gas bildet, das an (Heizkraft-) Intensität alle anderen Gase übertrifft." Soweit Fischer. Nun ist zwar die Formelgleichung:

$$H_2O + C = CO + 2H$$

schon vor obiger Publikation Fischers bekannt gewesen, jedoch die weiteren nachstehenden Gleichungen:

$$2H_2O + C = CO_2 + 4H$$
$$2H_2O + 2C = 2CO + 4H$$
$$4H_2O + 2C = 2CO_2 + 8H$$
$$3H_2O + 2C = CO + CH_4 + 2H \text{ usw.}$$

neueren Datums.

G. B. Brock war es vorbehalten, dieses Wasserheizprinzip 1880, also 5 Jahre später wie Fischer, neuerdings zu entdecken und sich sogar patentieren zu lassen, wie in Dinglers Polytechn. Journal 1881, S. 199, zu lesen und dortselbst auch ein fachmännisches Urteil zu finden ist. Dieses, seit 22 Jahren erloschene Patent Brocks ließ einen seiner Landsleute, den Engländer Wilten, in Genossenschaft mit einem Russen Ledwin, nicht ruhen und traten sie neuerlich mit einer „Feuerung" auf den Plan, welche ebenfalls auf obigem Prinzip basiert. Trotzdem nunmehr seit nahezu 10 Jahren viel Wesens mit der Wilten-Feuerung gemacht wurde, ist es nicht möglich geworden, hiermit durchgreifende Erfolge zu erzielen, was aber nicht besagen will, daß obiges altehrwürdiges Prinzip „$H_2O + C = CO + 2H$ usw." falsch wäre; im Gegenteil ist dessen fach- und sachgemäße Anwendung von mir immer wieder empfohlen worden, wenn auch nicht in Form der Systeme Brock oder Wilten-Ledwin. (Mitteilung der chem.-techn. Versuchsstation Raitz b. Brünn, Mähren, Österreich.)

A. Gawalowski-Raitz. [712a]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 u. 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 24.

1) **Betrachtung der bisherigen Bestrebungen zur Herbeiführung einer rationellen Kohlenwirtschaft in Österreich.** Von Gorlitzer. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst. Heft 10, 15. Mai 1918, S. 116.)

Anregung, das Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung in eine Untersuchungsanstalt für die gesamte Brennstoffwirtschaft umzuwandeln. *p.*

2) **Preparing No. 3. Pocahontas Coal.** Von Miller. (Coal Age, Heft 6, 9. Februar 1918, S. 276.)

Lageplan und Beschreibung einer Kohlenaufbereitungsanlage. Blick auf die dabei gewonnenen Kohlensorten. Mit Abb. *p.*

3) **The Briquetting of Anthracite.** Von Frey. (Coal Age, Heft 6, 9. Februar 1918, S. 278.)

Die Einführung des holländischen Öl-Verfahrens ermöglichte die Wirtschaftlichkeit der Brikettierung von Anthrazitstaub. Abb. und Beschreibung des Verfahrens. *p.*

4) **Coal — Its Origin and Composition.** Von Miller. (Coal Age, Heft 7, 16. Februar 1918, S. 332.)

Abhandlung über Vorkommen, Lagerung und Entstehung der Kohle. *p.*

5) **Modern Rectangular Coke-Oven Plant.** Von Ashmead. (Coal Age, Heft 8, 23. Februar 1918, S. 362.)

Beschreibung und Abbildung der Koksofenanlage der Carade Coal and Coke Co. in Sykesville (Penns.), die aus vierhundert Öfen besteht, von denen 200 Kammeröfen sind. *p.*

6) **Dry Process of Thawing Coal.** (Coal Age, Heft 8, 23. Februar 1918, S. 368.)

Nach dem beschriebenen Verfahren wird die Kohle in den Eisenbahnwagen ohne Umladung in Schuppen aus Eisenbeton getrocknet. Die Trocknung erfolgt nicht, wie sonst üblich, durch Dampf, sondern durch Heißluft. Mit Abb. *p.*

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

7) **Tieftemperaturteer.** Von Hoffmann. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 10, 15. Mai 1918, S. 114.)

Es wird vorgeschlagen, das unschöne und schwerfällige Wort Tieftemperaturteer fallen zu lassen und statt dessen diese neue, als Ausgangsmaterial für die Gewinnung von

Digitized by Google

Schmierölen, Teerölen und anderen Erzeugnissen voraussichtlich sehr zukunftsreichen Teerart „Urteer" zu nennen. *p.*

8) **Benzol- und Toluolgewinnung in Amerika.** (Jl. Gasbel., Heft 21, 25. Mai 1918, S. 248.)
Bisher sind nur verhältnismäßig wenige Gaswerke mit Anlagen für die Gewinnung von Benzol und Toluol ausgestattet, so daß die Mengen nicht hinreichen, um den Bedarf für die Herstellung von Explosivstoffen zu decken, für welche man zurzeit etwa 4 Mill. Pfd. 1,8 Mill. kg an Trinitrotoluol gebraucht. *p.*

9) **Gewinnung von Toluol durch Verwendung von Solventnaphtha in den Anlagen für karburiertes Wassergas.** (Jl. Gasbel., Heft 20, 18. Mai 1918, S. 236.)
Die Vereinigten Staaten von Amerika haben im Jahre 1917 67 000 000 l Solventnaphtha hergestellt, und daraus lassen sich etwa 9 000 000 l Toluol gewinnen, wenn man die Solventnaphtha statt der Gasöle den gewöhnlichen Anlagen für karburiertes Wassergas, wie sie sich zu Hunderten auf den Gasanstalten finden, zuführt. *p.*

10) **Neuere kippbare Herdöfen für Martinstahlwerke.** Von Blau. (Gieß.-Ztg., Heft 10, 15. Mai 1918.)
Kippbarer Martinofen, System Lauchhammer-Wellmann. Beschreibung und Abbildung. *p.*

11) **Burning Oil or Tar in Combination with Coal.** (Power, Heft 8, 19. Februar 1918, S. 261.)
Beschreibung und Abbildung einer Feuerungsanlage nach Dr. W. N. Best, die es ermöglicht, leicht von Kohlenfeuer zu Ölfeuer, und umgekehrt, überzugehen. Der Ölbrenner ist dabei gewöhnlich im Aschenfall oder der Aschenfalltür eingebaut. *p.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12) **Gasgeneratoren und Gasfeuerungen.** Von Happach. (Keram. Rdsch., Heft 20, 16. Mai 1918, S. 101.)
Fortsetzung: Zusammensetzungen verschiedener Generatorgase aus verschiedenen Brennstoffen. Generator nach Fichet, Gasgenerator für Torf nach Stegmann. Mit Abb. (Forts. folgt.) *p.*

13) **Kennzeichnung der Stahlflaschen für komprimierte Gase.** Von Müller. (Soz.-Techn., Heft 5, Mai 1918, S. 60.)
Vortrag, gehalten bei der Tagung des V. d. Rev. in Weimar. Hinweis auf die Wichtigkeit einheitlicher Vorschriften über diesen Gegenstand. *p.*

14) **Willkür in der Verwendung von Azetylenapparaten.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 9, 15. Mai 1918, S. 69.)
Die gründliche Umarbeitung der einschlägigen Bestimmungen sollte nicht mehr länger verschoben werden. *p.*

15) **Über Preßgasbrenner.** Von Ubbelohde und Zepf. (Jl. Gasbel., Heft 21, 25. Mai 1918, S. 242.)
Untersuchung an stehenden und hängenden Preßgasbrennern, Versuchsergebnisse, Tabellen, Abbildungen. *p.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

16) **Lösbare Verbindungen der Schüsse von Schütteirutschen.** Von Wille. (Glckf., Heft 20, 18. Mai 1918, S. 309.)
Schluß: Kniehebelverbindungen, Klammerverbindungen, Keilverbindungen. Rutschenverbindungen zum gleichzeitigen lösbaren Festhalten anderer, mit der Rutsche zu kuppelnder Teile. *p.*

17) **The Canal as a Carrier of Coal.** Von Wotherspoon. (Coal Age, Heft 9, 2. März 1918, S. 402.)
Übersicht über die Möglichkeiten der Kohlenzufuhr nach dem Kanalsystem Neuyorks und den Seen. Übersichtskarte. *p.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

18) **Korkplatten aus Korkklein.** Von Ost. (Ztschr. f. angew. Ch., Heft 43, 28. Mai 1918, S. 105.)
Nicht die natürlichen Korkharze sind die Ursache der Bindung, denn Korkklein, durch Lösungsmittel völlig entharzt, gibt unter denselben Bedingungen Platten, welche an Festigkeit den nicht entharzten nur wenig nachstehen. *p.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

19) **Neuerungen an Meßapparaten für Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten und Körnergut.** Von Bayer. (Chem. Apparat., Heft 10, 25. Mai 1918, S. 73.)
Nach der Patentliteratur zusammengestellt. Gasmesser nach Ruzicka, Vesta-Apparate- und Metallwarenfabrik, Berlin, K. Hores, Mainz, G. Kugler, München. Mit Abb. (Forts. folgt.) *p.*

20) **Apparate zur Betriebskontrolle.** Von Moser. (Chem. Apparat., Heft 10, 25. Mai 1918, S. 75.)
Fortsetzung: Apparate zur Geschwindigkeits- und Volumenmessung. Staugerät nach Prandtl, Versuchsanordnung für Messungen mit Staugerät; Mikromanometer mit gebogenem Rohr, Mikromanometer von Barlowitz, Wassermotor. Mit Abb. (Fort. folgt.) *p.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

Vgl. auch Auszug Nr. 37.

21) **Die Kohlenoxydgefahr beim Verbrennen von Heizkohle.** Von Recknagel. (Gesundheitsing., Heft 20, 18. Mai 1918, S. 196.)
Entgegnung auf die Ausführungen von Selter und Frankenstein. Darlegung eigener Versuche. Ungeprüfte Verwendung für Sonderfälle — Unterstände — wird nicht empfohlen. *p.*

22) **Über die Berechnung des Luftüberschusses bei Verbrennungsvorgängen.** Von Haßreidter. (Metall u. Erz, Heft 9, 8. Mai 1918, S. 139.)
Hinweis auf Fehler in den bisherigen Berechnungen. Beispielsweise Berechnung des Luftüberschusses aus der Analyse der Rauchgase für genau bestimmte Brennstoffe. Mit Abb. *p.*

23) **Ummanteiung von Hauskaminen mit Eisenbeton.** Von Kiehne. (Tonind.-Ztg., Heft 58, 18. Mai 1918, S. 255.)
Um die Verstrebungen an über das Dach ragenden Hauskaminen von außen zu ersetzen, ist der Kamin biegungsfähig mit Eisenbeton zu ummanteln. Mit Abb. *p.*

24) **Ash Influence on Fuel Value of Small Anthracite Coal.** Von Philo. (Coal Age, Heft 9, 2. März 1918, S. 415.)
Untersuchung über die Beeinflussung des Heizwertes durch den Aschengehalt. Graphische Tafeln über Rostdurchfall und Heizwerte. *p.*

Statistik,

Vgl. auch Auszug Nr. 9.

25) **Kohlengewinnung Kanadas im 1. Halbjahr 1917.** (Glckf., Heft 20, 18. Mai 1918, S. 319.)
Im ersten Halbjahr 1917 stellte sich die Kohlenförderung Kanadas auf 6,15 Mill. t. Die Einfuhr des Landes an Kohle belief sich gleichzeitig auf insgesamt 8 624 837 t, darunter 6 392 378 t Weichkohle und 2 231 859 t Hartkohle, während die Ausfuhr 825 427 t betrug. *p.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 20, 39, 40.

26) **Untersuchung einer gerissenen Schiffskesselplatte.** Von Bauer. (St. u. E., Heft 21, 23. Mai 1918, S. 467.)
Die Ursache des Aufreißens liegt nicht in ungeeignetem oder fehlerhaftem Material, vielmehr muß geschlossen werden, daß die Art des Verstemmens der Nieten den Bruch in hohem Maße begünstigt hat. Mit Abb. *p.*

27) **Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913.** (Glasers Annalen, Heft 10, 15. Mai 1918, S. 103.)
Schluß: D. H. G.-Lokomotive Stettin 4816, Kolbenschiebersteuerung, D. H. G.-Lokomotive Posen 4812, Lentzventilsteuerung, D. H. G.-Lokomotive Essen 4836, Stumpfzylinder, Vergleichsversuche mit Schiebern verschiedener Bauart an zwei C. H. P.-Lokomotiven (Gattung P 8). *p.*

28) **Zeichnerische Darstellung der wichtigsten Hauptabmessungen von Heißdampflokomotiven.** Von Willigens. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 21, 24. Mai 1918, S. 161.)
Zeichnerische Festlegung der von Strahl festgelegten Formeln zur Berechnung verschiedener Abmessungen, z. B. Treibraddurchmesser, Reibungsgewicht, Rostfläche, Kolbenhube u. dgl. Mit Abb. *p.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 5, 13, 26.

29) **Über das Heißlaufen von Traglagern und dessen Vermeidung.** Von Schurmann. (St. u. E., Heft 21, 23. Mai 1918, S. 463.)
Beschreibung und Abbildung neuerer Lagerschalen, die sich vielfach bewährt und bei vielen Maschinen, bei denen alle Hauptlager als geschlossene und durch eine Rippe pendelnd unterstützte Lagerbüchsen ausgebildet sind, einen auffallend geringen Kraftverbrauch verursacht haben. *p.*

30) **Warum war die Metallproduktion aus einheimischen Erzen bei Kriegsbeginn nicht größer und wie kann sie gesteigert werden?** Von Günther. (Metall u. Erz, Heft 9, 8. Mai 1918, S. 143.)
Darlegung der rechtlichen Verhältnisse beim Bergbau, insbesondere bei der Mutung. Dafür wird weitgehende Unterstützung des Staates gefordert. *p.*

31) **Vom Koksverbrauch beim Schmelzen.** (Eisenztg., Heft 20, 18. Mai 1918, S. 212.)
Es ist möglich, den Koksverbrauch zu reduzieren, wenn die Eisengichten und demzufolge auch die einzelnen Koksgichten größer werden. Beispiel dafür. *p.*

32) **Das Schneiden von Gußeisen.** (Bull. S. Suisse de l'Acetyl., Heft 5, Mai 1918, S. 104.)
Geschichtliches dazu. Das Aufschmelzen von Stichlöchern bei Hochöfen und Schmelzöfen geht viel rascher vonstatten in Gegenwart von etwas reinem Eisen. (Forts. folgt.) *p.*

33) **Stahlformguß als Konstruktionsmaterial.** Von Krieger. (St. u. E., Heft 22, 30. Mai 1918, S. 485.)
Schluß: Versuche mit Abschreckplatten und Kühlanlagen. *p.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

34) **Brennöfen für Rohbauklinker.** (Tonind.-Ztg., Heft 61, 28. Mai 1918, S. 270.)
Rohbauklinker werden in zeitweilig brennenden Öfen gebrannt, doch lassen sich auch Ringöfen leicht dafür einrichten. *p.*

35) **Kalk bei 700° zu brennen.** (Tonind.-Ztg., Heft 60, 25. Mai 1918, S. 263.)
Durch D. R. P. 284 042 ist der Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelstofactieselskab in Christiania ein Verfahren geschützt, Kalk bei 700—750° zu brennen, um einen Kalk von hoher Absorptionskraft für die nitrosen Gase zu gewinnen. *p.*

Häusliche Feuerungstechnik.

36) **Zur Frage künftiger Sparwirtschaft im Hausbrand.** Von Hauser. (Gesundheitsing., Heft 20, 18. Mai 1918, S. 193.)
Um die Gleichgültigkeit gegen den häuslichen Kohlenverbrauch zu zerstören, erscheint als das einzig wirklich Erfolg versprechende Mittel, eine Rationierung der Brennstoffe in einem bestimmten Umfang auch noch auf einige Jahre in die Übergangswirtschaft mit hinüberzunehmen. *p.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

37) **Die Ausnutzung der Abwärme, insbesondere bei Wärmekraftmaschinen.** Von Heilmann. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 20, 17. Mai 1918, S. 156; Heft 21, 24. Mai 1918, S. 164.)
Fortsetzung: Kraft- und Wärmebedarf der Industrien, die wichtigsten Anwendungen der Abwärme-Ausnutzung, Abdampfheizung für Fabrikräume; Künstliche Trocknung, Heißlufttrocknung, Verdampfungstrocknung, Dämpfen, Imprägnieren, Eindampfen. *p.*

38) **Walnut Plant, Columbus Railway, Power and Light Co.** (Power, Heft 10, 5. März 1918, S. 318.)
Die Dampfkessel sind nach dem Einheitssystem errichtet, jede Einheit umfaßt zwei Dampfkessel, einen Ekonomiser, zwei Beschicker, sowie je einen Saugzug- und Druckzugventilator. Mit Abb. *p.*

39) **Economical Generation of Thermal Power at Coal Mines — III.** Von Kershaw. (Coal Age, Heft 6, 9. Februar 1918, S. 284.)
Die Kesselwahl für ein Bergwerk erfordert reifliche Überlegung, sowohl Flamm- als Wasserrohrkessel haben ihre Vorzüge, ebenso hängt die Entscheidung für Hand- oder mechanische Beschickung von den örtlichen Verhältnissen ab. Mit Abb. *p.*

Digitized by Google

40) **Economical Generation of Thermal Power at Coal Mines — IV.** Von Kershaw. (Coal Age, Heft 7, 16. Februar 1918, S. 325.)

Die wirtschaftliche Dampferzeugung erfordert die genaue Überwachung des Zuges. Man bedient sich dazu meist mechanischer Einrichtungen; die besten Erfolge erreicht man, wenn das Speisewasser fast mit Kesseltemperatur in den Kessel tritt. Mit Abb. *p.*

41) **Abdampfverwertung mit Wärmespeichern.** Von Deinlein. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V. Heft 9. 15. Mai 1918, S. 67.)

Bericht und Berechnung einer solchen Anlage. Abdampfheizung mit Wärmespeicher, Lade- und Entladezeiten, Dampfverbrauch bei Auspuff, Kondensation mit Frischdampfentnahme und Wärmespeicherbetrieb. Mit Abb. *p.* [830]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12 l, 29. L. 45 848. Verfahren zur ununterbrochenen Herstellung von Stickstoffverbindungen. Dr. Arnold Lang, Lausanne, Schweiz. 20. 11. 17. Schweiz 2. 11. 17.

24 c, 10. H. 71 695. Brenner für Flammöfen mit Stark- und Schwachgasbeheizung. Heimsoth & Vollmer G. m. b. H., Hannover. 13. 2. 17.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 g, 7. T. 21 025. Funkenfänger für Lokomotiven u. dgl. Teudloff & Dittrich, Armaturen- und Maschinen-Fabrik G. m. b. H., Wien. 11. 9. 16. Österreich 3. 11. 15.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 a, 16. A. 29 141. Schlangenröhrenkessel mit mehreren gleich gerichteten Rohrschlangen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 10. 3. 17.

13 b, 6. R. 44 582. Verfahren zur Gewinnung von Zusatzspeisewasser für Dampfkessel. Hans Reisert G. m. b. H., Cöln-Braunsfeld. 1. 6. 17.

13 a, 1. R. 42 038. Aushilfskraftanlage mit Reservedampfkesseln und Wärmespeicher. Aktiebolaget Vaporackumulator, Stockholm, Schweden. 20. 3. 15.

13 d, 16. B. 84 354. Dampfwasserableiter mit von einem Schwimmer gesteuerten Ventil; Zus. z. Pat. 261 363. Otto Bühring, Mannheim, Lameystr. 10. 8. 8. 17.

17 d, 1. A. 29 485. Verfahren zum Betrieb von Oberflächen-Kondensationsanlagen mit Dampfstrahl-Luftpumpen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz. 11. 7. 17. Schweiz 25. 6. 17.

17 f, 11. W. 48 812. Wirbelstreifen für röhrenförmige Wärmeaustauschapparate. Dr. Rudolf Wagner, Hamburg, Bismarckstr. 105. 3. 1. 17.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a, 6. H. 73 517. Als Gichtverschluß wirkendes Beschickungsrad für Hochöfen. Ludwig Hörold, Jastadt-Wiesbaden. 14. 1. 18.

18 c, 8. M. 62 126. Verfahren zum Erweichen von Stählen aller Art. Julius Marx, Pestalozzistr. 46, u. Hugo Honold, Glockenbach 11, München, 19. 11. 17.

18 b, 10. St. 20 752. Verfahren des ganzen oder teilweisen Roheisenersatzes durch Koks o. dgl. beim Schrottschmelzen im Martinofen. Eduard Stier, Halle a. S. 20. 1. 16.

18 b, 21. A. 28 118. Verfahren zur Herstellung von reinem Eisen oder reinen Eisenlegierungen in Pulverform. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 23. 5. 16.

40 c, 16. N. 17 096. Verfahren, Zink in elektrischen Öfen zu raffinieren. Norsk Elektrisk Metalindustri Aktieselskap, Sundlökken b. Sarpsborg, Norw. Vertr.: H. Springmann u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 31. 12. 17. Schweden 8. 4. 16.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

26 d, 1. Sch. 50 821. Gasreiniger mit herausziehbaren Stoßwänden. Johannes Schulte, Berlin-Wilmersdorf, Konstanzer Str. 64. 6. 12. 16.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 c, 13. P. 34 891. Mit Druckluft arbeitender Schachtofen mit selbsttätiger Entleerung. Fa. G. Polysius, Dessau. 19. 6. 16.

80 c, 16. W. 50 154. Beschickungsvorrichtung für Ziegel-, Kalk- und Zementöfen. Josef Wenger, München-Moosach, Netzerstr. 6. 14. 12. 17.

80 c, 3. M. 61 486. Verfahren zum Betrieb von Kammerringöfen mit überschlagendem Feuer. Franz Karl Meiser, Nürnberg, Sulzbacherstr. 9. 26. 6. 17.

32 b, 1. St. 30 026. Verfahren zum Erschmelzen von Glas aus für sich gebildetem Alkalisilikat und den anderen Glasbestandteilen. Hans Isak Ferdinand Strandh in Forserum, Schweden. Vertr.: Dr. J. Ephraim, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 27. 6. 16. Schweden 23. 5. 16.

26 d, 1. J. 18 461. Kühlvorrichtung mit Drehtrommel. Edmund Jeenicke, Dortmund, Knappenbergstraße. 13. 11. 17.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a, 23. R. 44 095. Vorrichtung zur Abscheidung und Gewinnung des von den Abgasen eines Trockners mitgeführten wasseraufsaugefähigen, verhältnismäßig sehr leichten Trockengutes. Ludwig Roselius, Bremen. 2. 1. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.—, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f. 681 374. Schlackenstauer für Kettenroste. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkesselwerke, Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld., 26. 4. 18. D. 31 790.

80 a. 681 144. Vorpreßeinrichtung für Brikettstrangpressen. Maschinenfabrik Buckau Act.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. 20. 4. 18. M. 58 858.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

24 b. 681 059. Mundstück für Ölfeuerungsbrennstoffzerstäuber. Alfred Mehlhorn, Hamburg, Trostbrücke 2. 23. 10. 16. M. 56 181.

24 b. 681 060. Mundstück für Ölfeuerungsbrennstoffzerstäuber. Alfred Mehlhorn, Hamburg, Trostbrücke 2. 23. 10. 16. M. 56 182.

24 b. 681 061. Brennstoffzerstäuber für Ölfeuerungen. Alfred Mehlhorn, Hamburg, Trostbrücke 2. 23. 10. 16. M. 56 183.

22 k. 680 855. Federdose für Druckmeßgeräte. Dr. Georg von dem Borne, Berlin, Köpenicker Str. 154. 10. 4. 18. B. 79 086.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 c. 680 916. Gasgenerator mit selbsttätiger Ascheabziehung. Zeitzer Eisengießerei & Maschinenbau-Akt.-Ges., Zeitz. 8. 11. 17. Z. 11 427.

24 c. 681 588. Gemischzuführung für gasbeheizte Öfen. Dr.-Ing. Otto Eßich, Breslau, Striegauerstr. 3. 9. 12. 16. E. 22 873.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l. 681 204. Thermometerröhre besonderer Querschnittsform. Hermann Jahn, Ilmenau i. Thür. 22. 5. 17. J. 17 172.

42 l. 681 214. Kontaktthermometer für Kühlwasserleitungen. R. Fueß, vorm. J. G. Greiner jun. & Geißler, Berlin-Steglitz. 25. 2. 18. F. 36 035.

42 l. 681 222. Beobachtungsthermometer. Hermann Fricke, Leipzig-Schönefeld, Rohrteichstr. 12. 23. 3. 18. F. 36 150.

42 l. 681 055. Gasdichtebestimmungsapparat. Naturgas G. m. b. H., Lemberg. 12. 4. 16. N. 15 613.

42 e. 681 165. Reinigungspatrone für Trockenmesser. Heinrich Huckschlag, Hausham, O.-Bay. 6. 6. 17. H. 73 738.

42 e. 681 183. Momentmesser für Gase und Flüssigkeiten. Deutsche Rotawerke G. m. b. H., Aachen. 11. 4. 18. D. 31 745.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 f. 681 163. Fahrbarer Schlackenbrecher mit Anschlußstutzen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 29. 1. 16. S. 36 838.

Angewandte Feuerungstechnik.

13 b. 681 554. Im Kesselmauerwerk angeordnete Vorrichtung zum Abblasen von Kesselwasserröhren, bei welcher durch Kesseldampf aus dem Feuerraum heiße Gase angesaugt werden. L. & C. Steinmüller, Gummersbach, Rhld. 27. 4. 18. St. 22 068.

13 d. 681 379. Schwimmeranordnung insbesondere für Dampfwasserableiter und Hebel. Otto Bühring, Halle a. S., Fasanenstr. 3. 27. 4. 18. B. 79 253.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 b. 681 303. Allseitig geschlossener Kühlrahmen. Gebrüder Schuß, Siegen i. W. 24. 4. 18. Sch. 59 968.

18 b. 681 307. Schmiedeeiserner Kühlring für Elektro-Stahlöfen. Gebrüder Schuß, Siegen i. W. 25. 4. 18. Sch. 59 975.

18 b. 681 308. Elektrodenkühlring. Gebrüder Schuß, Siegen i. W. 25. 4. 18. Sch. 59 976.

31 c. 681 326. Vorrichtung zur Massenherstellung von Gußteilen, insbesondere Kernstützen. Liesen & Co., Crefeld. 6. 11. 17. L. 39 420.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

32 a. Glasblasmaschine für alle Sorten Gläser. Otto Nicko, Senftenberg. 9. 4. 18. N. 16 575.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 681 203. Als Aufsatz ausgebildete Kochvorrichtung für Kochherdplatten. Christoph Althaus, Hannover-Linden, Köthener Holzweg 37. 14. 5. 17. A. 27 005.

36 d. 681 033. Verbindung der Jalousiebleche von Lüftungsaufsätzen. Jaroslav Zizala, Wien. 20. 4. 18. Z. 11 652. Österreich 4. 5. 17.

36 d. 681 178. Jalousierauchschieber. Bernhard Gentrup, Halle a. d. S., Kurallee 11. 25. 3. 18. G. 41 450.

36 a. 681 380. Ofenkachel. Cölln-Meißner Ofenfabrik Saxonia G. m. b. H., Meißen i. S. 27. 4. 18. C. 12 916.

36 a. 681 482. Vereinigung von Koch- und Backherd mit dem Vorteil einer Kochkiste. Frau Maria Vogel, Rottach a. Tegernsee. 29. 4. 18. V. 14 382.

36 b. 681 483. Doppelgaskochherd, als Kochkiste verwendbar. Frau Maria Vogel, Rottach a. Tegernsee. 29. 4. 18. V. 14 383.

36 d. 681 381. Kaminaufsatz oder -hut. Otto Stiehle, Kempten. 27. 4. 18. St. 22 061.

36 a. 680 978. Ofenkachel. Georg Herrmann, Meißen i. S. 19. 4. 18. H. 75 683.

36 d. 680 769. Vorrichtung zum Ableiten von Kohlenoxydgas. Theodor Pietzka, Zaborze O.-S. 2. 3. 18. P. 29 616.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 681 302. Elektrischer Getreidetrockenapparat mit Wärmeschutzmantel. Paul Wildensee, Stenn b. Zwickau. 24. 4. 18. W. 50 107.

82 a. 681 306. Brüdenabsaugevorrichtung für Darren. Armin Stelzner, Leipzig, Markgrafenstr. 8. 25. 4. 18. St. 22 054.

82 a. 681 311. Kaffee- und Fruchtbrenner mit sechseckiger Trommel. Friedrich Müller, Frankfurt a. M., Niddastr. 96. 26. 4. 18. M. 58 884.

82 a. 681 471. Dörrapparat für Obst, Gemüse und sonstige Pflanzen. Gottfried Werle, Karlsruhe i. B., Klauprechtstr. 22. 27. 4. 18. W. 50 117.

82 a. 681 472. Vorrichtung zum Regeln des Luftaustritts bei Trockenapparaten. Hermann Remmele, Feuerbach b. Stuttgart. 27. 4. 18. R. 45 078.

82 a. 681 513. Trockenhürde. Fa. Johann Jamann, Beuel-Rheindorf. 8. 4. 18. J. 17 715. [831]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Radolfzell i. Baden; für den Anzeigenteil H. Bürkmann in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL, BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. JULI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 20

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand. Von Ingenieur H. Hermanns, Berlin, z. Zt. im Felde. Mit 35 Abbildungen 181

Umschau: Beitrag zur Frage der Verwertung minderwertiger Brennstoffe, insbesondere von Koksasche beim Dampfkesselbetrieb. — Heißluft-Rußfege-Apparat für Wasser- und Heizrohre. — Der Einfluß verschiedener Kohlensorten auf die Temperaturerzeugung im Schmelzofen. — Vereinfachte volumetrische Bestimmung von Wasserstoff nach K. A. Hofmann · 184

Bücherbesprechungen 186

Zeitschriftenschau 186

Patent- und Gebrauchsmusterliste 188

Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand.

Von Ingenieur H. Hermanns, Berlin, zur Zeit im Felde.

Mit 35 Abbildungen.

Nach den chemisch-physikalischen Vorgängen unterscheidet man zwei Prozesse zur Gewinnung der in den Brennstoffen enthaltenen nutzbaren Gase: die Entgasung und die Vergasung. Während bei der Entgasung oder trockenen Destillation der Brennstoffe durch Erhitzen unter Luftabschluß im geschlossenen Raum ein brennbares Gas, ein ölig-wässeriges Destillat und ein als Koks bezeichneter Rückstand gewonnen wird, wird bei der Vergasung die Kohle vollständig in brennbares Gas übergeführt, und es bleibt nur ein Rückstand in der Form von nicht brennbaren Bestandteilen als Asche und Schlacken. Die Verbrennung dieses Gases verläuft ohne Entwicklung von Ruß und Rauch mit einer bemerkenswerten Gleichmäßigkeit und ermöglicht die Erzielung hoher Verbrennungstemperaturen, die sich durch Vorwärmung des Gases und der Verbrennungsluft noch wesentlich steigern lassen.

Da das erzeugte Gas eine gleichmäßige Temperatur hat, so ist auch sein Luftbedarf bei der Verbrennung ein gleichmäßiger, und der Verbrennungsvorgang läßt sich leicht regeln. Die Verbrennung kann unter Luftüberschuß oder Luftmangel erfolgen; die Flamme ist danach eine reduzierende oder oxydierende. Seine praktische Verwendung findet das erzeugte Gas entweder zur Erzielung hoher Temperaturen, insbesondere zu Schmelzzwecken oder zum Betrieb von Kraftmaschinen. In den letzten Jahren ist allerdings durch das Aufkommen anderer Kraftmaschinen die letztgenannte Verwendungsart beträchtlich zurückgegangen; sie ist aber auch heute noch für manche Industrie- und Gewerbezweige und Gegenden von erheblicher Bedeutung.

Die Vergasung, deren chemische Grundlage die Umwandlung des freien Kohlenstoffs der Brennstoffe in Kohlenoxyd ist, wird in Schachtöfen vorgenommen, die mit Einrichtungen zur Zufuhr der Brennstoffe, Entfernung der Rückstände, Zuführung von Luft- und Wasserdampf und Ableitung des Gases versehen sind. Der Schacht muß während der Vergasung gegen die Außenluft abgedichtet sein. Der Bau von Gaserzeugern hat im Laufe der Jahre erhebliche Wandlungen erfahren und hat in seiner heutigen Bauform als Drehrostgaserzeuger einen sehr hohen Grad von Vollkommenheit erreicht.

In der nachstehenden Darstellung werden die einzelnen Teile der Gasgeneratoren in ihrer konstruktiven (nicht historischen) Entwicklung und ihrer neuzeitlichen Ausführung, ihr Zusammenbau, die Frage der Lagerung und Beförderung der Brennstoffe sowie der Verbrennungsrückstände und endlich die Gesamtanordnung von Gaserzeugeranlagen behandelt.

Der Abschluß des Vergasungsraumes von der Außenluft.

Zur betriebsmäßigen Regelung der Zuführung der Verbrennungsluft in den Schacht ist ein zweckentsprechender Abschluß des Verbrennungs- und Vergasungsraumes von der Außenluft erforderlich. Den älteren Siemens-Gaserzeugern, die nicht als Schachtgaserzeuger ausgebildet, sondern mit einer schrägen, feuerfesten, unten in einen Schrägrost auslaufenden Rutschfläche ausgerüstet waren, wurde die Luft durch den auf den Gasverbrennungsraum wirkenden Schornsteinzug zugeführt. Diese Bauart nähert sich schon der bei technischen Feuerungen vielfach benutzten Halbgasfeuerung. Die niedrige Brennstoffschicht setzt der durchziehenden Luft nur einen geringen Widerstand entgegen, und manchmal erhält man dabei eine unvollkommene Vergasung, die bis auf einen Ausnutzungswert von 50—60 v. H. sinkt.

Auch die Sauggasanlagen für Gasmaschinenbetrieb arbeiten ohne künstlichen Unterwind. Hier wird die saugende Wirkung des Gasmaschinenkolbens zur Zuführung der Vergasungsluft benutzt. Diese Arbeitsweise bietet beim Gasmaschinenbetrieb noch den Vorteil, daß die erzeugte Gasmenge selbsttätig dem Verbrauch der Maschine angepaßt wird. Die erwähnten Schwierigkeiten einer unzureichenden Vergasung können hier bei der großen Saugkraft der Gasmaschine nicht auftreten.

Die späteren Bauarten der Siemens-Generatoren nähern sich schon mehr und mehr den Schachtgaserzeugern und werden wie diese mit Gebläseluft betrieben. Bei diesen ist denn auch schon ein Abschluß gegen die Außenluft durch eine Blechverkleidung des unterhalb des Rostes liegenden Raumes vorgesehen. Diese Art des Abschlusses findet man auch bei allen späteren Gaserzeugerbauarten, soweit sie mit Wind betrieben werden. Da in bestimmten Zwischenräumen eine Entfernung der Schlacken unter dem Rost erforderlich ist, so bildet sie auch die einzige Möglichkeit, die Entschlackung, die bei unterbrochenem Betriebe erfolgt, vorzunehmen. Mit diesen Betriebsunterbrechungen ist naturgemäß ein Ausfall an Erzeugung verbunden. Abgesehen davon sind aber auch die Kosten der Entschlackung immerhin beträchtlich, da diese schwere Arbeit eine verhältnismäßig hohe Entlohnung der damit betrauten Arbeiter erfordert. In großen Gaser-

Digitized by Google

zeugerbetrieben spielt die zeitliche Außerbetriebsetzung des einen Gaserzeugers zwar keine besonders wichtige Rolle, da die übrigen Erzeuger die Gaslieferung für den außer Betrieb gesetzten für kurze Zeit mit übernehmen können. In kleinen Betrieben ist aber stets eine empfindliche Betriebsstörung damit verbunden.

Bei den unter besonderen Verhältnissen manchmal im Gebrauch befindlichen Gaserzeugern mit auswechselbarem Rostwagen, Wanderrost und sonstigen beweglichen Rostbauformen, muß die Abdichtung nach außen hin etwas anders durchgeführt werden. Auch diese Bauarten, auf die weiter unten näher eingegangen werden soll, haben den Nachteil, daß die Entschlackung nur bei abgestelltem Generator vorgenommen werden kann, wobei jedoch einschränkend bemerkt sei, daß, sachgemäße Konstruktion vorausgesetzt, eine Betriebsunterbrechung beim Wanderrost kaum in Betracht kommt, da die Entfernung der angesammelten Schlacke nur in größeren Zwischenräumen unter ganz kurzfristiger Öffnung eines Schiebers erforderlich ist.

Die mit der Entschlackung verbundenen Schwierigkeiten und Ausfälle führten zuerst in Amerika auf den an und für sich nicht neuen Gedanken der Abdichtung des Generatorraumes durch Wasser derart, daß die Unterkante des Generatormantels bis zu einer gewissen Tiefe in eine Wasserschüssel eintaucht. Mit dieser Anordnung war nun noch eine Anzahl weiterer Vorteile verbunden, die sich einerseits daraus ergaben, daß die Gaserzeugung keine Unterbrechung erleidet, das Gas eine gleichmäßige Zusammensetzung erhält und die Asche nicht nur zu jeder beliebigen Zeit entfernt werden kann, sondern auch abgelöscht aus der Schüssel entnommen wird. Bei stark hygroskopischer Schlacke liegt allerdings auch die Gefahr des übermäßigen Eintritts von Wasserdampf in den Verbrennungs- und Vergasungsraum vor. Die grundsätzliche Anordnung des Wasserabschlusses zeigt Abb. 1. Das Mauerwerk des sich nach unten hin verjüngenden Schachtes ruht auf einem Abschlußstück aus Kesselblech oder Gußeisen, das in die Wasserschüssel eintaucht. Die Brennstoffsäule ruht einerseits auf der haubenförmigen Abdeckung des Windrohres, anderseits auf den sich allmählich in dem Wasserteller ansammelnden Verbrennungsrückständen, die abgelöscht durch Schaufeln entsprechender Ausbildung herausgehoben werden können. Der sich unter der Einwirkung der glühenden Schlacken und Asche entwickelnde Wasserdampf macht in der Regel die Anordnung eines besonderen Dampfgebläses überflüssig. Nur bei der Vergasung sehr trockener Brennstoffe, die einen hohen Dampfzusatz verlangen, wird noch die Hinzufügung einer Dampfdüse erforderlich.

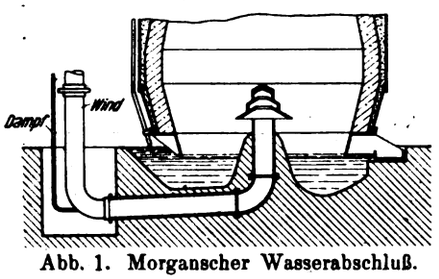


Abb. 1. Morganscher Wasserabschluß.

Das von Morgan eingeführte Prinzip des Wasserabschlusses wird heute bei den weitaus meisten Gaserzeugerbauarten angewandt, sowohl solchen mit festen, als auch mit beweglichem Rost. Grundsätzlich wird nicht nur die Wasserschüssel, sondern auch die damit meist fest verbundene Haube bei den Drehrosten beibehalten. Bei diesen hat die Haube lediglich noch nach mancher Richtung hin eine weitere Ausbildung unter Anpassung an besondere Betriebs- und Brennstoffverhältnisse erfahren. Insbesondere hat sie eine größere Oberfläche erhalten, so daß ein wesentlich geringerer Teil der Brennstoffsäule auf der Tellersohle ruht. Auch wird die Herausschaffung der Asche nicht dem blinden Zufall überlassen, sondern diese durch geeignete Vorrichtungen selbsttätig an den Rand der Schüssel geschoben.

Rost mit Aschenschüssel.

Kein Teil des Gaserzeugers ist in solchem Maße der Gegenstand von neuen Vorschlägen, Patenten und Verbesserungen gewesen, wie der Rost, den man in den verschiedensten Bauformen vertreten findet. Abgesehen von den rostlosen Konstruktionen kann man die Roste selbst in feste und bewegliche Roste einteilen. Die ersteren werden als Planroste, Treppenroste, Polygonroste, Korbroste, Haubenroste, die letzteren als Wanderroste und Drehroste gebaut.

Für den Begriff „rostlos" enger gefaßt, kommen nur wenige Bauarten von Gaserzeugern in Betracht, bei denen der Rost in irgendeiner Form nicht vorhanden ist. Es können beispielsweise dazu solche Roste nicht gezählt werden, bei denen die Brennstoffsäule, wie etwa beim Morgan-Gaserzeuger, auf dem Aschenteller und der Windhaube aufruht. Die Windhaube vertritt hier die Stelle des Rostes. Ähnlich liegen ja die Verhältnisse bei allen Drehrostgaserzeugern. Es können hier nur solche Gaserzeugerkonstruktionen in Betracht gezogen werden, deren Schächte sich nach unten hin soweit verjüngen, daß die Brennstoffsäule von den schrägen Flächen des trichterförmigen Schachtes gehalten wird und sich über dem Schlackenfall ein kleines Gewölbe bildet. Diese Generatoren ähneln in ihrer Form einem Hochofen alter Bauart.

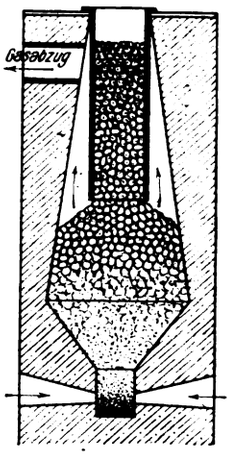


Abb. 2. Rostloser Gaserzeuger mit natürlichem Schornsteinzug.

Schon Ende der dreißiger Jahre des letzten Jahrhunderts wurde ein Gaserzeuger dieser Art von Ebelmen vorgeschlagen (Abb. 2). Der Generator wurde mit natürlichem Schornsteinzug betrieben und besaß zu diesem Zwecke Lufteinströmöffnungen, die auch zur Entfernung der Asche dienten. Die Vergasungszone hat den größten Durchmesser, während sich der Schacht nach oben und unten hin stark verjüngt. Der hier benutzte Füllschacht, der auf eine Verminderung der Handarbeit hinwirkt, dient als Vorratsbehälter. Die sich unter Einwirkung der abziehenden heißen Gase in dem Füllschacht bereits entwickelnden Gase entweichen ins Freie.

Der erfolgreichste rostlose Gaserzeuger der Jetztzeit ist der Heller-Generator, der von den Montan- und Industrialwerken vorm. Joh. Dav. Starck in Kasniau bei Pilsen gebaut wird. Abb. 3 gibt die ursprüngliche Bauart des Erzeugers wieder[1]). Das Wesen des Hellerschen Generators besteht darin, daß sich der Schacht nach unten hin derart verjüngt, daß in der Höhe des von unten in den Schacht hineinragenden Windkastens die stärkste Einschnürung liegt. Nach unten hin setzt sich der Schacht in den Aschensack fort, der bei der Aschenabziehung durch eingeschobene Platten gegen den Vergasungsraum abgeschlossen werden kann. Der leitende Gedanke bei der Konstruktion liegt darin, daß durch die getroffene Anordnung eine derart schnelle Vergasung erzielt wird, daß eine Schlackenbildung nicht eintreten kann. Die Verbrennung ist auf einen verhältnismäßig sehr kleinen

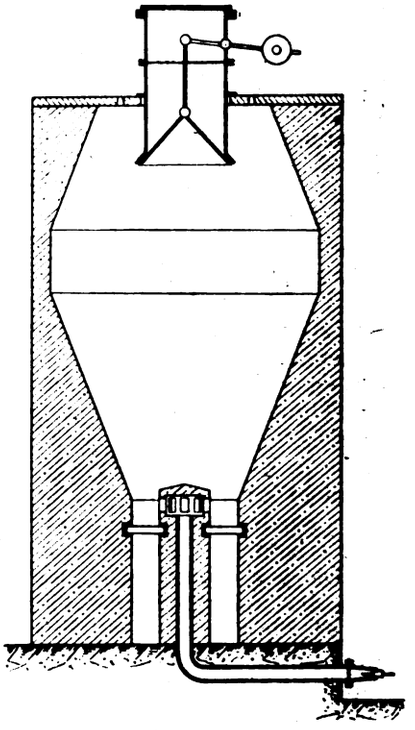


Abb. 3.
Rostloser Gaserzeuger von Heller.

[1]) Österr. Patent 31 710, D. R. P. 217 768.

Digitized by Google

Raum beschränkt, wodurch ein Zusammenbacken der Kohlen vermieden wird.

Um die Durchsatzleistung des Erzeugers zu erhöhen, wurde von Heller die in Abb. 4 wiedergegebene Konstruktion entwickelt, die für die neueren Ausführungen grundlegend geworden ist. Oberhalb des weiter gehaltenen Aschensacks werden zwei oder mehrere Windkasten mit besondern Zuleitungsrohren angeordnet, die durch Düsen mit dem Generatorraum verbunden sind[1]). Es können auf diese Weise Luft und Dampf an verschiedenen Stellen unter verschiedenem Druck in den Generator eingeführt werden. Die Luft bzw. das Dampfluftgemisch treten aus jeder Düse gleichmäßig aus und bewirken eine ebenso gleichmäßige Verteilung der Vergasungsluft. Der Bildung von Kohlensäure durch Luftüberschuß und der Entstehung von Koks durch Luftmangel wird dadurch entgegengearbeitet. Für die Vergasung von stark wasserhaltigen und minderwertigen Brennstoffen hat Heller einen weiteren Vorschlag gemacht, welcher der Gefahr der Schlackenbildung vorbeugt und doch einen sehr nassen und minderwertigen Brennstoff vorteilhaft zu vergasen gestattet[2]). In der Patentbegründung wird vom Erfinder hierzu folgendes ausgeführt:

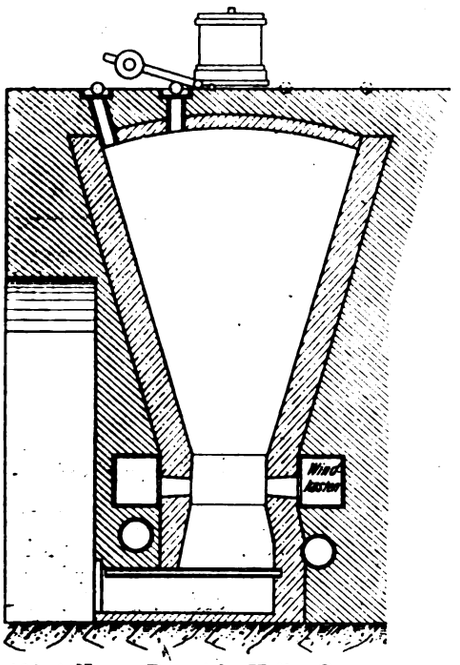


Abb. 4. Neuere Bauart des Heller-Gaserzeugers.

„Zwecks Vermeidung von Schlackenbildung ist es unbedingt erforderlich, dort ein Dampfluftgemisch einzublasen, wo infolge lokalen Luftüberschusses und Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlendioxyd eine starke Wärmeentwicklung auftritt. Die Untersuchungen des Erfinders haben nun ergeben, daß schon in einiger Höhe oberhalb der Einströmungsdüse die Spaltung des eingeführten Wasserdampfes in Wasserstoff und Sauerstoff und auch die Reduktion des in der unteren Windeinströmungszone entstehenden Kohlendioxyds zu Kohlenoxyd erfolgt. Da diese beiden Prozesse stark endotherm sind, so kann man in jeder Zone des Vergasers, wo dieselben bereits sicher auftreten, auch bei Brennstoffen, die zur Schlackenbildung neigen, trockene Luft einführen, weil die hierdurch bewirkte lokale Wärmeentwicklung durch die beiden vorerwähnten endothermen Prozesse — der Wasserdampfspaltung und der Kohlendioxydspaltung — erniedrigt wird. Diese endothermen Prozesse wirken derart kühlend, daß hier die Einführung von Wasserdampf entfallen kann. Der Wert dieser Anordnung ist ohne weiteres klar; es wird eine zur Schlackenbildung führende Überhitzung bei der lokal im Überschuß eintretenden Vergasungsluft durch den eben erforderlichen Dampfzusatz verhindert, während die Nachteile des letzteren durch Einführung von trockener Luft in die Reduktions- und Spaltungszone aufgehoben werden, da die Menge des bei dieser Einrichtung noch in Betracht kommenden Dampfes gering und in allen Fällen unschädlich ist. Tatsächlich lassen sich mit Hilfe einer solchen Einrichtung auch ganz minderwertige, sehr nasse Brennstoffe, die überdies zur Schlackenbildung neigen, mit größtem Vorteil zu einem hochwertigen Gas verbrennen."

Weitere Erfindungen Hellers, die alle eine sinngemäße Weiterbildung seines Generators zum Ziele haben, beziehen sich noch auf Windkästen mit Dampfstrahlgebläse für viereckige Vergasungskammer[1]) und mit runder Vergasungskammer[2]), sowie die Anordnung einer Vorrichtung zur Vermeidung der Staubbelästigung beim Entaschen[3]).

Die Julius Pintsch A.-G. hat ebenfalls einen rostlosen Gaserzeuger geschaffen, den sie als Abstich- oder Schlackenschmelzgenerator bezeichnet. Schon aus diesen Bezeichnungen ist zu entnehmen, daß der Erzeuger mit so hohen Temperaturen arbeitet, daß die Schlacke zusammenschmilzt und abgestochen wird. Die Vergasung des Brennstoffes erfolgt lediglich unter Luftzuführung. Man erhält so ein Gas von sehr hohem Kohlenoxyd- und ganz niedrigem Gehalt an Kohlensäure[4]). (Abb. 5.) Die Verbrennungsluft wird dem Gaserzeuger durch Winddüsen zugeführt, die am Umfange verteilt sind. Durch die Verengung des Generators im unteren Teil wird die Temperatur bis zum Dünnflüssigwerden der Schlacke gesteigert[5]) und diese von Zeit zu Zeit abgestochen. Um die Bildung von Schmelzschlacken zu erleichtern, müssen meist Zuschläge von Hochofenschlacke, Kuppelofenschlacke, Schweißschlacke, Rot- oder Brauneisenstein, Kalkstein uws.

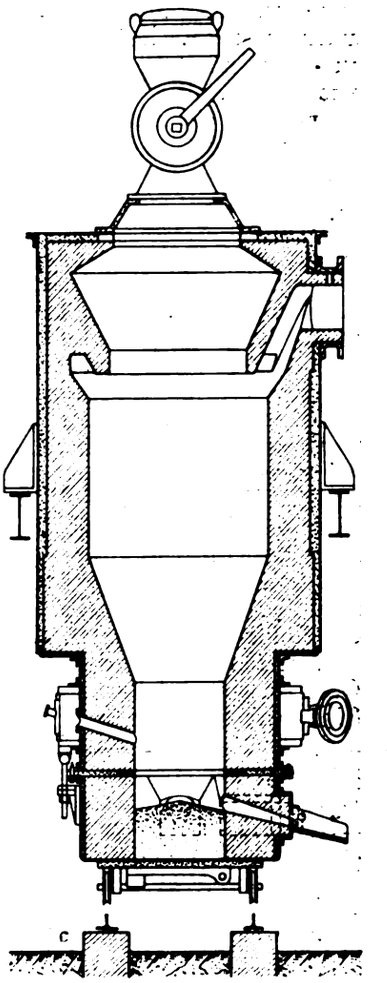


Abb. 5. Abstichgenerator von Pintsch.

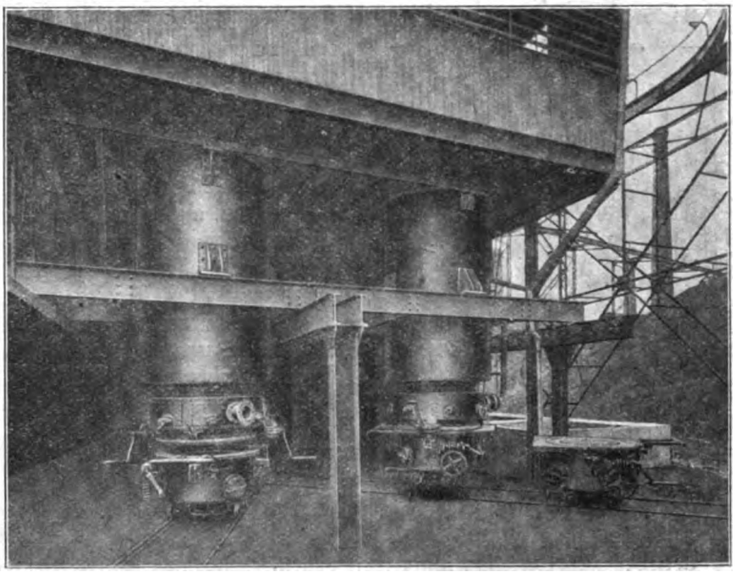


Abb. 6. Pintsch'sche auswechselbare Schlackensenke.

gemacht werden. Auch bei der Ausmauerung muß durch Verwendung geeigneter hitzebeständiger Stoffe die Einwir-

[1]) Österr. Patent 48 601.
[2]) D. R. P. 256 727.

[1]) D. R. P. 291 657. [2]) D. R. P. 292 497. [3]) Österr. Patent 61 152.
[4]) Von Pintsch werden folgende Zahlen angegeben: Kohlenoxyd: 34,7 v. H. bei der Vergasung reinen Kohlenstoffes; Kohlensäure: 0,15 v. H. und darunter. Gase solcher Zusammensetzung sind für gewöhnliche technische Verbrennungsprozesse nicht oder wenig geeignet, sondern kommen fast nur für die chemische Industrie und für den Notbetrieb von Hochofengasmaschinen in Betracht.
[5]) Dieser Gedanke ist auch beim Heller-Generator mit verwendet.

Digitized by Google

kung auf das Mauerwerk möglichst unwirksam gemacht werden. Bei großen Erzeugern dieser Art ist außerdem noch die Kühlung des Mantels durch Wasser erforderlich. Wo infolge der Zusammensetzung der Brennstoffe ein Abfließen der Schlacke nicht oder nur schwer erwartet werden kann, diese also zusammenbackt, werden besondere, zur Aufnahme der Schlacke dienende fahrbare Schlackensäcke benutzt, die mit einem heb- und senkbaren Tisch verbunden sind (Abb. 6). Während der Auswechslung des Schlackensackes wird durch Anwendung eines Notrostes die Brennstoffsäule gehalten. Der Notrost besteht aus Eisenstangen, die durch die Winddüsen des Erzeugers eingeführt werden. Das sich während der Auswechslung bildende Gas wird durch einen Exhaustor abgesaugt.

Heinrich Koppers in Essen konstruierte einen rostlosen Gaserzeuger mit flüssigem Schlackenabstich, bei dem die Schlacke in eine besondere Vorkammer fließt. Ein Teil des erzeugten Gases wird unmittelbar über dem Boden des Herdes in die Vorkammer abgeführt und dient zur Flüssighaltung der Schlacke. Die hier verbrannten Gase werden durch einen Dampfstrahlsauger in den Gaserzeuger zurückgefördert und die Kohlensäure dann zu Kohlenoxyd reduziert[1]).

Der Planrost wurde bei älteren Konstruktionen von Gaserzeugern vielfach, so auch von den Brüdern Siemens bei ihren späteren Bauarten benutzt. Heute ist jedoch seine Verwendung bei Generatoren zur Erzeugung von Heizgas eine sehr beschränkte, da die Roste bei größeren Schachtquerschnitten einer starken Abnutzung unterliegen und die Abschlackarbeit sehr anstrengend und mit bedeutenden Verlusten durch herausfallende unverbrannte Schlacken verbunden ist. In der Regel kommen sie nur dort zur Benutzung, wo die erzeugten Gase durch den Schornsteinzug der zu beheizenden Öfen vom Generator abgesaugt werden. Für die Vergasung in den Planrostgaserzeugern kommen hauptsächlich höherwertige Steinkohle, Koks und Braunkohlenbriketts in Frage, während minderwertige Brennstoffe darin nicht zu vergasen sind.

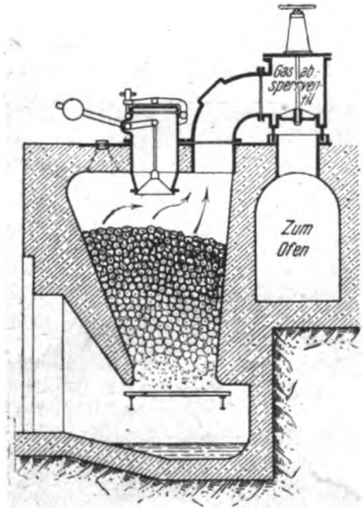


Abb. 7. Brikett- und Gaserzeuger mit natürlichem Schornsteinzug.

Einen Brikettgenerator mit natürlichem Schornsteinzug gibt Abb. 7 wieder. Der Erzeuger liegt unmittelbar vor dem Schmelzofen und zeigt einen nach unten hin gleichmäßig sich verjüngenden Schacht. Zur Ablöschung der entfallenden Asche dient ein Wassersumpf. Der sich hierdurch und durch die Wärmestrahlung bildende Wasserdampf wird durch die Brennstoffsäule hindurchgesaugt. Die Vergasung muß so langsam verlaufen, daß die Schmelztemperatur der Asche in der Verbrennungszone nicht überschritten wird. Der Rost kann mit 90 bis 110 kg Briketts je Quadratmeter Rostfläche beansprucht werden. Die Schütthöhe beträgt je nach der durch den Verwendungszweck des Gases bedingten Gasgeschwindigkeit 1,20—1,40 m.

[1]) D. R. P. 289 590.

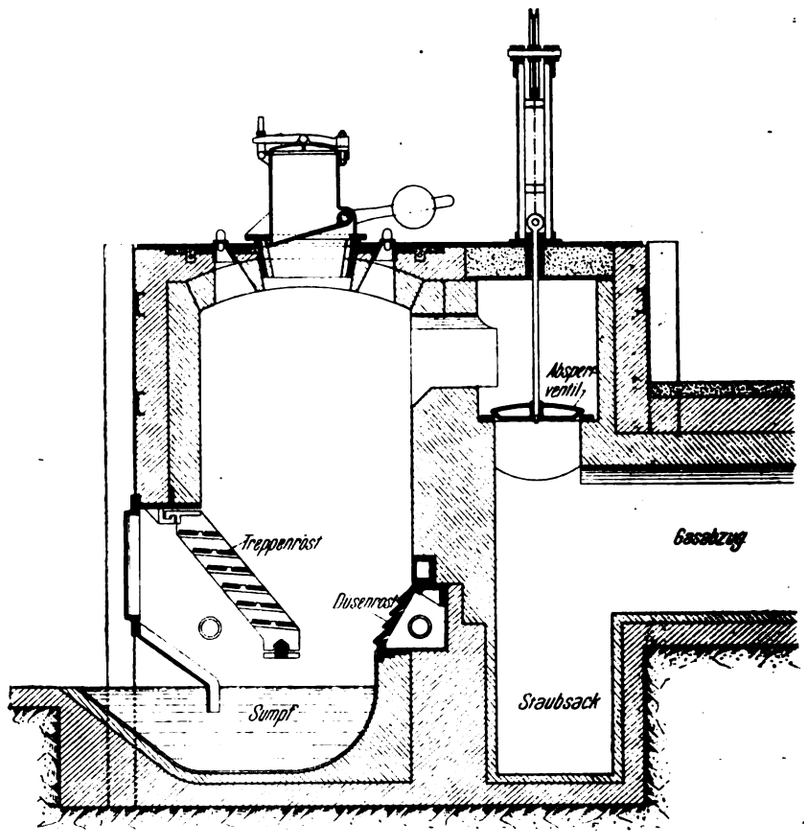


Abb. 8. Gaserzeuger mit Treppen- und Düsenrost von Huth & Roettger.

Der Treppenrost ist in den verschiedensten Bauarten von großer Bedeutung geworden, die er allerdings heute wieder zum großen Teil eingebüßt hat. Die ersten Siemens-Generatoren wurden, worauf schon oben hingewiesen ist, mit Treppenrost versehen. Einen Gaserzeuger neuerer Bauart mit Treppenrost, von Huth & Roettger G. m. b. H. in Dortmund gebaut, gibt Abb. 8 wieder. Bei diesem Erzeuger ist besonderer Wert auf eine gleichmäßige Windverteilung gelegt. Dem eigentlichen Schrägrost gegenüber ist noch ein besonderer Düsenrost vorgesehen. Unterhalb der beiden Roste befinden sich zwei Windzuführungen, die einzeln geregelt werden können und mit besonders regelbaren Dampfröhren versehen sind, die Dampf nach Bedarf zuzusetzen gestatten. Türen und Stochlöcher erleichtern die Zugänglichkeit der Feuerung und die Lockerung der Schlacken während des Betriebes. Die Abdichtung gegen die Außenluft erfolgt durch einen Wassersumpf, der die Entnahme der Verbrennungsrückstände auch während des Betriebes zuläßt. [653]

(Fortsetzung folgt.)

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Beitrag zur Frage der Verwertung minderwertiger Brennstoffe, insbesondere von Koksasche beim Dampfkesselbetrieb. Obwohl man in letzter Zeit infolge der bestehenden Knappheit an Steinkohlen bestrebt war, minderwertige Brennstoffe, Kleinkoks und Koksasche in Kesselanlagen zu verfeuern, sind diese Versuche nicht immer von dem gewünschten Erfolge begleitet gewesen. Diese Tatsache hat wohl seinen Ursprung darin, daß man Koks in den für die Verbrennung von Steinkohle bestehenden Feuerungseinrichtungen verbrennen wollte. Eckwald[1]) berichtet nun über sehr günstige Betriebsergebnisse, die mit der Feuerung der Deutschen Evaporator-Gesellschaft, Berlin, erzielt werden konnten und die in der beigefügten Zahlentafel auf Seite 185 aufgezeichnet sind.

Was den Betrieb im einzelnen angeht, so muß mit verhältnismäßig hohen Brennstoffschichten (200—300 mm) gearbeitet werden, weshalb die Verwendung von Unterwind erforderlich wird, der jedoch nicht die Zugstärke erhöhen, sondern den Widerstand der Brennstoffschicht überwinden soll bei einer Saugspannung über dem Rost von 0 bis höchstens 1 mm. Eine rauchfreie Verbrennung und gute Ausnutzung des Brennstoffes läßt sich bei richtiger Anwendung des Unterwindes ermöglichen, abgesehen davon, daß sich die neue Feuerung leicht durch Frauen bedienen läßt. Rostbeschädigungen sind selbst bei einem dreijährigen Betriebe auch unter schwierigen Ver-

[1]) Ztschr. f. Dampfk. u. M. 1917, 29. Juni, S. 201/203.

Digitized by Google

	Zeche S.	Zeche F.	Zeche Fr.	Zeche V.
Tag des Versuches	—	—	—	—
Dauer des Versuches . . . . h	8	8	8	8
Art des Versuchskessels	Zweiflammrohrkessel mit Überhitzer			
Art der Feuerung des Versuchskessels	Evaporator	Evaporator	Evaporator	Evaporator mit Wurfbeschickung
Heizfläche d. Versuchskessels qm	125	235,6	235,6	230,6
Rostfläche d. Versuchskessels qm	2,55	6,0	6,0	6,56
Art des Brennstoffes	2/3 Koksasche, 1/3 Kohlenschlamm	Schlamm	Koksasche	abgesiebte Koksasche 10 bis 20 mm
Aschengehalt d. Brennstoffes %	14,4	23,0	11,6	18,9
Feuchtigkeitsgehalt des Brennstoffes %	21,6	26,7	14,3	15,6
Gesamt-Speisewasserverbrauch gewogen kg	15 125	36 630	41 000	45 852
Selbstverbrauch des Kessels für Gebläse stündlich . . . . kg	113,70	176,8	374,0	240
Selbstverbrauch des Kessels für Gebläse %	6,0	3,9	5,4	4,3
Speisewassertemperatur . . °C	11	50	50	33
Dampfspannung, Überdruck . at	10,6	9,3	11,3	7,3
Dampftemperatur . . . . . °C	285	—	—	—
Gesamte Dampfmenge in Dampf von 100° C und 637 WE. kg	16 527,6	36 089	40 154	45 045
Dampfmenge stündlich . . . kg	2065,9	4512,3	5098	5630
Gesamt-Brennstoffverbrauch kg	2840	8600	7100	7840
Brennstoffverbrauch stündl. kg	355	1075	887,5	980
Brennstoffrückstände an Asche und Schlacke . . . . . kg	314	1640	613,5	1193
Brennstoffrückstände in der Kohlenmenge . . . . . %	11,1	19,07	8,60	15,2
Verbrennliches in den Rückständen . . . . . %	27,1	21,9	27,2	24,4
Verbrennliches in den Rückständen vom gesamten Brennstoffverbrauch . . . . . %	3,0	4,18	2,4	3,9
In 1 kg des Brennstoffs enthaltene WE	5214	4486	6120	5560
Aus 1 kg Brennstoff gewonnene WE nach Abzug des Selbstverbrauchs	3509	2748	3660	3660
Temperatur der Rauchgase im Fuchs . . . . . °C	242	292	317	270
Gehalt der Rauchgase an CO_2 .	14,0	11,5	11,7	14,7
Gehalt der Rauchgase an O . .	4,8	7,9	7,8	5,1
Gehalt der Rauchgase an CO .	0,8	—	0,1	0,3
Luftüberschuß . . . . im Mittel	1,29	1,58	1,55	1,32
Druck unter dem Rost mmW.-S.	15	16	14,5	12,5
Zug in der Feuerung mmW.-S.	0,6	1,8	1,07	0,7
Zug im Fuchs . . . . mmW.-S.	4	12	11,0	6,0
Temperatur im Kesselhaus °C	16	21	16	26
Das Feuer wurde abgeschlackt	2 mal	3 mal	2 mal	2 mal
Ergebnisse:				
Leistung von 1 kg Brennstoff, Dampf von 637 WE nach Abzug des Selbstverbrauchs kg	5,50	4,3	5,74	5,50
Leistung von 1 m^2 Heizfläche nach Abzug des Selbstverbrauchs . . . . . kg/h	15,62	19,7	21,6	23,40
Leistung v. 1 qm Rostfläche kg/h	139,2	179,2	147,9	149,4
Nutzleistung des Kessels . . %	67,3	61,1	59,9	65,8
Verluste durch Unverbranntes in den Rückständen . . . %	4,65	7,55	3,1	5,4
Verluste durch Schornstein, Leitung und Strahlung . %	28,05	31,35	37,0	28,8
Selbstverbrauch des Gebläses %	6,0	3,9	7,4	4,3

hältnissen nicht bemerkt worden, so daß ein Ersetzen der Roststäbe während dieser Zeit nicht vorgenommen zu werden braucht.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [744a]

Heißluft-Rußfege-Apparat für Wasser- und Heizrohre. Die durch Feuer und Wasser im Dampfkessel zurückgelassenen Absonderungen schädigen Kessel- und Rohrwandungen, und die Beseitigung dieser Auflagerung ist eine Frage von hoher wirtschaftlicher Bedeutung.

Während dem Kesselstein auf mannigfache Art zu Leibe gerückt wird, schenkt man dem Ruß und der Flugasche bei weitem weniger Beachtung. Innerhalb weniger Stunden lagern sich nach dem Anheizen in den Rauchröhren und auf den Siederöhren erhebliche Mengen Ruß und Flugasche ab, und diese beiden vorzüglichen Wärmeisolatoren verschlingen einen bedeutenden Teil der erzeugten nutzbaren Wärme. Hierdurch entsteht nicht nur ein unnötiger Mehrverbrauch an Kohle, auch die Leistungsfähigkeit und die Grenze der Beanspruchung des Kessels wird wesentlich herabgesetzt. Die Wärmeverluste sind schon bei einer Flugaschenschicht von einigen Millimetern erhebliche; bei der allgemein anzutreffenden Verunreinigung der Dampfkessel betragen diese Verluste wenigstens 5% und erreichen nicht selten bis 20% des gesamten Kohlenverbrauches. Bei Braunkohle ist es keine Seltenheit, daß die Flammrohre 1/3 bis 1/2 voll Flugasche liegen. Die Ursache der mangelhaften Reinigung ist in der primitiven Art der Bürstenreinigung von Hand zu suchen. Diese Arbeit ist mühselig und zeitraubend und wird deshalb vom Heizer nur ungern und viel zu selten vorgenommen. Man hat deshalb die Bürstenreinigung durch Einblasen von Dampf zu ersetzen versucht. Allein dieses Mittel ist ungeeignet, weil der meist mehr oder weniger nasse Dampf sich mit den in oder (bei Wasserröhrenkesseln) auf den Röhren befindlichen Rußteilen zu einer schlammigen Masse vermengt, die anbäckt und Krusten bildet, die dann schwerer zu entfernen sind. Abgesehen davon, daß dieses Verfahren zeitraubend ist, wird die Entfernung der Kruste, besonders an den Wasserrohren nicht immer vollständig gelingen.

Der seit einiger Zeit im Handel befindliche „Druckluftfeger" ist nach dem Wirbelstromsystem konstruiert und reinigt die belegten Kesselflächen bequemer, schneller und auch rationeller als die älteren Systeme. Bei diesem Apparat wirkt der Dampf nur als anregendes Element nach dem Prinzip des Injektors. Die vorwiegend heiß und trocken durch die Rohre getriebene Luft fegt rein und trocken.

Durch einen an den Kessel oder die Dampfleitung nicht unter 3/4 Zoll anzuschließenden Metallschlauch gelangt der Dampf in das Apparatrohr, an dessen vorderem Ende sich der wichtigste Teil der Vorrichtung, nämlich, der Apparatkopf, in welchem sich die enge, je nach der Kesseltype und dem Dampfdruck zu bemessende Dampfdüse und der Misch- und Trocknungsraum befindet. Am hinteren Teil des Apparates betätigt ein als Handgriff ausgebildetes, leicht gehendes Ventil den Zutritt und die Absperrung des Dampfes. Im Apparatkopf sind mehrere, Schneckengehäusegängen ähnlich angeordnete Scheidewände und Kanäle angebracht, nach deren Passieren die kompressierte Luft spiralförmig austritt. Dieser Apparatkopf mit dreifacher Wirbelsaugwirkung ermöglicht die effektive, gründliche Reinigung, weil nur hierdurch die dreifache Heißluftwirblung schraubenartig bohrend gegeben werden kann. Vor dem Eintritte in das zu reinigende Rauchrohr tritt zu diesem zentralen noch ein seitlicher Luftstrom hinzu, und es gelangt das ganze angesaugte Quantum in eine drehende Bewegung; es entsteht Wirbelwind, der mit großer mechanischer Kraft längs der Rohrwandungen dahinfegt und in seiner Bewegung an ein, aus gezogenem Rohr abgefeuertes Geschoß erinnert. Die große Menge angesaugter, aus den Rauchzügen und der Feuerbühne stammender warmer Luft, vermischt mit dem heißen Dampf, trocknet diesen vollständig aus, so daß ein Niederschlagen von Feuchtigkeit verhindert und ein Anbacken von Krusten vollständig vermieden wird. Die Wirkung des Heißluftfegers wird begreiflich, wenn man bedenkt, daß bei Annahme einer Luftverdünnung im Apparatkopfe von nur 20 cm Wassersäule die Luftgeschwindigkeit in den Röhren theoretisch 55 m pro Sekunde beträgt, mit einer Arbeitsleistung von 110 Kilogrammmetern = 1,5 PS pro Quadratdezimeter des Röhrenquerschnittes. Dies ist mehr als hinreichend, um unter allen Umständen Ruß und Flugasche gründlich wegzufegen. Deshalb genügen 10 Sekunden für das Durchfegen eines Rohres, durch den Heißluftfeger kann ein Kessel von 100 Röhren in etwa 15 Minuten tadellos gereinigt werden. Da diese auch von Dampfkesselrevisionsvereinen begutachtete neue Reinigungsmethode den Heizer nicht ermüdet, und die Kesselreinigung nur wenige Zeit in Anspruch nimmt, so ist vom Heizer eine regelmäßige tägliche, eventuell zweimalige Reinigung des Kessels mit Sicherheit zu erwarten. Karl Micksch. [722b]

Der Einfluß verschiedener Kohlensorten auf die Temperaturerzeugung im Schmelzofen. Aus Anlaß einer Anfrage in Heft 17/18 der Zeitschrift „Die Glashütte" Dresden, „Weshalb man beim Vergasen von deutschen Braunkohlen nicht so hohe Hitzegrade im Schmelzofen erziele wie mit den meisten böhmischen Braunkohlen, und wie es komme, daß manche Steinkohlen sogar gegenüber den böhmischen Braunkohlen sich schlechter für den Ofenbetrieb eignen", führt Dr.-Ing. Loeser, München, aus, daß es ein irriger Glaube sei, Gaserzeuger und Gasöfen für die berufenen Einrichtungen zu halten, um auch mit dem schlechtesten Brennstoff spielend leicht die höchsten Hitzegrade zu erzielen. So sei das geologische Alter eines Brennstoffes für die mögliche Temperaturerzeugung mit demselben von großem Einfluß, denn trockenes Holz enthalte noch etwa 43—45% Sauerstoff, die einen recht erheblichen Teil der etwa 49—50% Kohlenstoff und etwa 6% Wasserstoff als im bereits verbrannten Zustande vorhanden kennzeichnen, so daß bei der Verbrennung des noch verbleibenden Kohlenstoffes und Wasserstoffes die Feuergase stark mit sie verdünnenden, die Temperaturerzeugung abschwächenden Gasen vermischt werden. Das nehme zwar mit steigendem Alter des Brennstoffes durch Abnahme des Sauerstoffgehaltes und Anreicherung des Kohlenstoffgehaltes immer mehr ab, dafür werde aber das Verhältnis von Wasserstoff zu Kohlenstoff immer ungünstiger für den ersteren und vor allem der Anteil an Kohlenstoff immer größer, der bei der Verbrennung zunächst als fester Rückstand, Koks, zurückbleibe. Am ausgeprägtesten sei dies bei rohen Kohlen beim Anthrazit der Fall, der infolgedessen die größte Hitze in der Feuerung oder im Gaserzeuger selbst gebe und eine brauchbare, geschweige denn lange Flamme nicht mehr erzielen lasse, wie sie für Herdflammöfen unbedingt nötig sei. Die lange Flamme sei das Ergebnis flüchtiger, brennbarer Anteile aus der Kohle, die auf ihrem Wege durch den Ofen zerfallen und unter all-

Digitized by Google

mählicher Verbrennung besonders mit für eine gute Verteilung der Hitze beitragen. — Brennstoffe, bei denen durch das geologische Alter der Sauerstoffgehalt gegenüber dem Holz schon bedeutend vermindert worden sei, und die bei wenig Koksrückstand viel flüchtige brennbare Bestandteile beim Erhitzen abgeben, seien die besten Gaskohlen und auch die langflammigsten. Wenn viel fester Kohlenstoff als Koks zurückbleibt, der erst allmählich in das gegenüber Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen geringwertige Kohlenoxydgas unter Einführung von vielem nicht brennbarem, auch nur verdünnendem Stickstoff aus der Luft umgewandelt werden muß, so werde dadurch die Heizkraft des Gases heruntergedrückt. Dabei sei allerdings Voraussetzung, daß solche gasreichen Brennstoffe auch nicht zuviel Feuchtigkeit enthalten, denn der aus dieser entwickelte Wasserdampfschwäche als nicht brennbarer Bestandteil ebenfalls die Temperaturentwicklung ganz erheblich.

Viele böhmischen Braunkohlen entsprechen diesen Bedingungen in ausgezeichneter Weise, aber es gibt auch genug Kohlen dieser Herkunft, die geringwertig sind. Auch spreche bei ihnen die meist stückige Form günstig für eine glatte Verbrennung und Vergasung.

Bei deutschen Braunkohlen, die geologisch jünger sind, habe man leider mit einem durchschnittlichen Wassergehalt von 50% des Gewichtes der Kohle im Gebrauchszustande zu rechnen, außerdem mit vielen klaren Bestandteilen, wodurch Vergasung und Temperaturerzeugung sehr erschwert werden. Braunkohlenpreßsteine, aus diesen durch Trocknen, Mahlen und hohen Druck erzeugt, haben etwa den doppelten Heizwert der rohen Kohle und kommen dann darin den böhmischen Kohlen gleich.

Gute langflammige Steinkohlen sind auch gute Gaskohlen, nicht aber solche, bei denen zu wenig flüchtige brennbare Bestandteile beim Erhitzen abgeschieden werden und zuviel fester Kohlenstoff im Gaserzeuger in Kohlenoxydgas verwandelt werden muß. Sie geben zuviel Hitze im Gaserzeuger und dadurch zu hohe Strahlungs- und Leitungsverluste und eine zu wenig lange Flamme. r. [722f]

Vereinfachte volumetrische Bestimmung von Wasserstoff nach K. A. Hofmann. Die neue gasanalytische Methode zur Bestimmung des Wasserstoffes hat die Vorzüge, daß sie keine Verdünnung des Gases durch Luft oder Sauerstoff erfordert und sich sehr leicht handhaben läßt; sie beruht auf der Oxydation des Wasserstoffs durch aktivierte Chloratlösung an einem aus Platin und Palladium zusammengesetzten Kontakte in einer Pipette, die in folgender Weise beschickt wird. Man füllt eine Hempelpipette mit unterem Tubus möglichst vollständig mit glühend platinierten Röhren oder Stäben aus porösem Ton, so daß diese bis an die obere Decke der Pipette, also bis an die Stelle, wo die Kapillare für die Gaszu- und -abfuhr mündet, reichen, saugt dann in die umgekehrt gestellte Pipette 5 ccm einer einprozentigen Palladiumchlorürlösung durch die Kapillare ein und läßt diese über einer kleinen Flamme so eintrocknen, daß sich das Palladiumchlorür möglichst vollständig an den oberen Enden der Röhren und an der oberen Kuppe der Pipette in nächster Nähe der Kapillare ansetzt. Dann füllt man in die wieder aufrecht gestellte Pipette eine Lösung von 5 g Natriumbikarbonat, 35 g Natriumchlorat, 0,01 g Osmiumdioxyd, auf 250 bis 300 ccm Wasser und leitet wiederholt reinen Wasserstoff zu. Die volle Wirksamkeit der Pipette stellt sich nicht sofort ein, sondern erst, nachdem 200 bis 300 ccm Wasserstoff aufgenommen worden sind. Sie soll bei einem Anfangsvolumen von 100 ccm Wasserstoff für die ersten 10 Minuten mindestens 60 bis 70 ccm betragen.

Um die von der Bikarbonatlösung abgegebene Kohlensäure zu beseitigen, wird der Sperraum der Gasmeßbürette 5 bis 10% ätzalkalisch gehalten. Sauerstoff darf in dem Gas nicht mehr zugegen sein, weil dieser an dem Platin-Palladiumkontakt sofort vom Wasserstoff verbraucht wird, so daß die später gemessene Volumenabnahme nicht mehr dem absorbierten Wasserstoff allein entspricht.

Die Haltbarkeit der Chloratpipette ist sehr groß, da die in der Beschickung enthaltenen 35 g Natriumchlorat genügen, 22 l Wasserstoffgas zu Wasser zu oxydieren. Das neue Verfahren nimmt zwar etwas längere Zeit (etwa 20 bis 30 Minuten) in Anspruch, als wenn man, wie bisher, dem Wasserstoff nach Zumischen überschüssiger Luft in der Palladiumkapillare verbrennt, doch kann man wegen der einfachen Handhabung der Pipette gleichzeitig eine größere Anzahl von Analysen ausführen.

Störungen treten ein, wenn in einem Gasgemisch aus Wasserstoff, Stickstoff und Methan noch die geringsten Mengen, wie etwa 0,2% Kohlenoxyd zurückgeblieben sind. Um diese Reste sicher zu entfernen, wird das Gas nach voraufgegangener Bestimmung des Kohlenoxyds mit Quecksilberchromat behandelt. Die Chromatpipette oxydiert in 10 Minuten 15 bis 20 ccm Kohlenoxyd zu Kohlendioxyd. Von reinem Wasserstoff werden für je 10 Minuten 0,9 bis 1,0 ccm zu Wasser oxydiert, ohne daß nachweisbare Mengen von freiem Sauerstoff auftreten. Reines Methan wird binnen 2 bis 3 Stunden nicht merklich angegriffen. (Braunkohle 1917, Nr. 3, v. 20. Apr. 1917, S. 21/22.) Pradel. [722e]

Bücherbesprechungen.

Naske: Zerkleinerungsvorrichtungen und Mahlanlagen. Einzeldarstellung der chemischen Technologie, herausgegeben von Professor Dr. Ferd. Fischer, Verlag Otto Spamer, Leipzig. Geheftet 17,— ℳ, gebunden 21,— ℳ.

Das vorliegende Werk ist die zweite Auflage der im Dezember 1910 erschienenen Arbeit. Es umfaßt die Vorbrecher- und Schrotmühlen, Siebvorrichtung und Windsichter, soweit dieselben in der chemischen Industrie irgendwie nur Verwendung finden können. Aber über diesen Rahmen, welcher dem eigentlichen Titel entspricht, enthält das Werk auch noch die Entstäubung der Arbeitsräume sowie die Lagerung und Verpackung. Eine große Anzahl vollständiger Anlagen wird zum Schluß beschrieben.

Die zweite Auflage unterscheidet sich von der ersten durch eine bedeutende Verbesserung zahlreicher Abbildungen und durch wertvolle Vervollständigungen einzelner Abschnitte. Auch die neuesten Erscheinungen sind mitberücksichtigt worden; so z. B. das Verfahren von Cotrell für die Entstaubung der Arbeitsräume. Die zahlreichen Kritiken der einzelnen Anordnungen sichern vor zu optimistischen Hoffnungen, die die Praxis an einzelne Konstruktionen knüpfen könnte, insbesondere bezüglich der jüngsten Ausführungen.

Dieser zweiten Auflage wird voraussichtlich in absehbarer Zeit eine weitere Auflage folgen, und für diesen Fall sei ein Vorschlag dem Verfasser übermittelt, nämlich eine wesentliche Vervollständigung des Sachregisters. Es erscheint dringend wünschenswert, daß das Sachregister mit einem Namenregister vereinigt wird, um schnell und sicher ohne Zeitverlust die unter den verschiedenartigsten Namen auftretenden Vorrichtungen nachschlagen zu können. Dadurch wird das Buch auch als Nachschlage- und Handbuch eine weit größere Bedeutung gewinnen. Dr. Wangemann. [823c]

Bericht über die 36. Mitgliederversammlung des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche am 21. Februar 1918. Tätigkeit der Abteilungen des Vereins im Jahre 1917. Berlin 1918, Deutsche Tageszeitung, Druckerei und Verlag A.-G.

Der Bericht ist als Beilage zu den Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche, Nr. 6, XXXVI. Jahrgang, erschienen und umfaßt außer dem eigentlichen Versammlungsbericht nachstehende Vorträge: 1. Der Stand der Kulfivierungsarbeiten in den einzelnen Landesteilen unter besonderer Berücksichtigung der in Preußen durch die Verordnung vom 7. November 1914 geschaffenen Lage. Berichterstatter: Wirkl. Geh. Oberbaurat Nolda und Forstmeister Krahmer. Beschlußfassung: Die Gesichtspunkte, welche in der Notverordnung über die Bildung von Genossenschaften zur Bodenverbesserung von Moor-, Heide- und ähnlichen Ländereien zur Geltung gebracht waren, haben sich bewährt; dieser Verordnung ist es hauptsächlich zu danken, daß Preußen in den drei Kriegsjahren trotz der sich steigernden Schwierigkeiten 40 000 ha Ödfläche der Volksernährung dienstbar machen konnte, etwa viermal so viel, als im gleichen Zeitraum vorher. Die Königliche Staatsregierung wolle daher diesen bewährten Bestimmungen in einem demnächst einzubringenden Bodenverbesserungsgesetze erneut und dauernd Geltung verschaffen. 2. Welche wirtschaftlichen Maßnahmen sind in Moorwirtschaften während des Krieges und nach ihm dringend erforderlich? Berichterstatter: Ökonomierat Beseler. 3. Die Weiterentwicklung der Moorkultur nach dem Kriege. Berichterstatter: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Tacke. 4. Die Förderung der Brenntorfgewinnung in den nächsten Jahren und sonstige Tagesfragen der Torfverwertung. Berichterstatter: Dr.-Ing. Birk. 5. Der gegenwärtige Stand der Torffasergewinnung. Berichterstatter: Prof. Dr. Magnus.

Über die Tätigkeit der Abteilungen des Vereins im Jahre 1917 geben nachstehende zwei Berichte Auskunft: Bericht über die Tätigkeit der Bremer Versuchsabteilung des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche im Jahre 1917. Von Versuchsleiter Kröger und Bericht über die Gemüsebauversuche des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche im Jahre 1917. Von Versuchsleiter A. J. Werth, Berlin.

Aus dem Inhalte dieser Vorträge und Berichte gewinnt man den unmittelbaren Eindruck, daß überall Fortschritte erzielt wurden, die sich aber, wie es besonders aus der Diskussion hervorgeht, infolge der Schwierigkeiten durch die Kriegsverhältnisse — Mangel an Arbeitern, Düngstoff, Brennstoff, Maschinen — nicht so frei entwickeln konnten, aber die Grundlage bieten für eine gesunde Förderung der Bewegung im kommenden Frieden. Dipl.-Ing. Pradel. [827]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 u. 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 17, 38.

1) **Ein neues staatliches Kohlenbergbaurecht für das Königreich Sachsen.** (Brk., Heft 10, 7. Juni 1918, S. 103.)

Nach dem neuen Gesetz ist die Kohle (Steinkohle und Braunkohle) vom Verfügungsrecht des Grundeigentümers ausgeschlossen. p.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

2) **Das Ende der Imperial Continental Gas Association in Deutschland.** (Jl. Gasbel., Heft 22, 1. Juni 1918, S. 59.)

Eine Art Nachruf und Würdigung der Arbeit dieser ausländischen Gesellschaft durch E. Körting. p.

3) **Die Entwicklung der ungarischen Erdgasindustrie im Kriege.** Von Herbing. (Brk., Heft 10, 7. Juni 1918, S. 165.)

Die Bohrtätigkeit auf den Erdgasfeldern ist während des Krieges wohl eingeschränkt.

Digitized by Google

worden, hat aber niemals geruht, so daß es sofort möglich ist, bei Bedarf nach Friedensschluß jede geforderte Erdgasmenge abzugeben. *p.*

4) **Untersuchungen über den Gasverbrauch der Straßenlaternen.** Von Schön. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 11, 1. Juni 1918, S. 129.)

Gewöhnliche Auerflammen. Mit Zünd- und Löschuhren ausgerüstete Auerflammen. Zündflammen der Auerlaternen. Niederdruck-Starklichtlampen. Zündflammen der Niederdruck-Starklichtlampen. *p.*

5) **Neue Versuche über die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle.** Von Gwosdz. (Glckf., Heft 23, 8. Juni 1918, S. 357.)

Bei den Versuchsbedingungen, zu denen besonders die Verwendung einer möglichst aschefreien Kohle gehört, konnte ein so starkes Überwiegen des Kohlenoxyds über die Kohlensäure erzielt werden, daß dadurch die bisherige Auffassung über die Abhängigkeit der Bildung des Kohlenoxyds und der Kohlensäure von der Temperatur, soweit wenigstens die primären Vorgänge bei der Zersetzung des Wasserdampfes an glühender Kohle in Betracht kommen, als unrichtig erwiesen ist. *p.*

6) **Über Preßgasbrenner.** Von Ubbelohde. (Jl. Gasbel., Heft 23, 8. Juni 1918, S. 269; Heft 24, 15. Juni 1918, S. 277.)

Einfluß der Primärluftmenge auf die Leuchtkraft, Entzündungsgeschwindigkeiten verschiedener Leuchtgase, Horizontalhelligkeit in Abhängigkeit von der Primärluftmenge, Ergebnisse mit dem hängenden Preßgasbrenner (Invertbrenner). Für Leuchtzwecke ist ein Gas mit großem Gehalt an Wasserstoff zu empfehlen, für Heizzwecke kommt jedoch der geringe Heizwert des Wasserstoffs in Betracht. *p.*

7) **Die Gasfeuerstätten in der Metallindustrie.** (R. u. St., Heft 8, Mai 1918, S. 75.)

Die Vorteile der Gasfeuerung liegen besonders in dem Fortfall jeder Lagerung von Brennstoffen und von Staub und Schmutz, Asche und Schlacke, in der schnellen Arbeitsbereitschaft und leichteren Bedienung, in der raschen Erzielung und auch Beibehaltung jeder erforderlichen Temperatur. *p.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

8) **Die Lagerung von Kohlen.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 5, Mai 1918, S. 43.)

Besprechung einiger bemerkenswerter Fälle. Eisenbetonsilos. Abscheidung des Grases. *p.*

9) **Massentransport und Massenumschlag nach dem Kriege.** Von Borchers. (St. u. E., Heft 24, 13. Juni 1918, S. 529.)

Vorschlag, unsere Selbstgreifer durch die starrgeführten Greifer zu ersetzen, die sich in Nordamerika auf den Umschlaganlagen in den Häfen der großen Seen gut bewährt haben. Mehrleistung 200—300%. Mit Abb. *p.*

10) **Über neuere Hängebahnanlagen in Gießereibetrieben.** Von Hermanns. (Gieß.-Ztg., Heft 11, 1. Juni 1918, S. 161.)

Seilhängebahnen, Elektrohängebahnen, Handhängebahnen. Seilhängebahnen sind ein ausgesprochenes Fernfördermittel für den Gießereibetrieb. Mit Abb. *p.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.
Vgl. auch Auszug Nr. 28.

11) **Die Tonerden und ihre Verarbeitung zu feuerfestem Material.** (Eisenztg., Heft 22, 1. Juni 1918, S. 269.)

Schamottesteine werden aus den schwer schmelzbaren Tonerden hergestellt. Kalksand ist ebenfalls ein feuerfester Mörtel und enthält so viel Ton, daß er beim Anrichten mit nicht zu viel Wasser gut bildsam bleibt. *p.*

12) **Mauersteine aus gebranntem Ton und Zement.** (Tonind.-Ztg., Heft 67, 11. Juni 1918, S. 295.)

Die amerikanischen Zementfabriken fabrizieren neuerdings solche Steine aus gebranntem Ton und Zement, die in der Farbe etwas helleres Grau als der gewöhnliche Beton aufweisen. Sie wiegen etwa $^3/_4$ der gewöhnlichen Ton- oder Schieferziegel. *p.*

Meßgeräte und Meßverfahren.
Vgl. auch Auszug Nr. 26.

13) **Die Verwendung graphischer Tafeln im Feuerungsbetriebe.** Von Pradel. (Brk., Heft 11, 14. Juni 1918, S. 115.)

Wiedergabe einiger amerikanischer Methoden, um mit Hilfe von graphischen Tafeln vorkommende Berechnungen im Kraftbetriebe auszuschalten bzw. zu vereinfachen. *p.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

14) **Die Betriebswerke der Gemeinden und die Kohlensteuer.** Von Schulz. (W. u. G., Heft 17/18, 1. Juni 1918, S. 187.)

Darlegung der rechtlichen Verhältnisse bei den möglichen Abwälzungen der Kohlensteuer. *p.*

15) **Löschgruben in Heizhäusern.** (R. u. St., Heft 7, April 1918, S. 64.)

Die Canadian Pacific Railway verwendet in den Löschgruben für Lokomotiven Aschenwagen; die Löschgrube steht mit dem Aschenkanal in Verbindung. Die Aschenwagen werden durch einen Drehkran gehoben. *p.*

16) **Natürlicher Schornsteinzug und künstlicher Saugzug.** (R. u. St., Heft 8, Mai 1918, S. 73.)

Kurze Darlegung der bei beiden Zugarten obwaltenden Verhältnisse. Zugstärke, Regelfähigkeit, Betriebskosten. *p.*

Statistik.
Vgl. auch Auszug Nr. 3.

17) **Elektrizitätserzeugung durch Kohle.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 5, Mai 1918, S. 44.)

Von den im Jahre 1916 in Österreich verbrauchten 24 Mill. Tonnen Kohle macht der Verbrauch der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke nur 4,204% aus; hiervon dürfte auf die Elektrizitätswerke ein Drittel entfallen, also 1,421%. *p.*

18) **Die Entwicklung der Montanindustrie in der Schweiz.** Von v. Zeerleder. (Metall u. Erz, Heft 10, 23. Mai 1918, S. 165.)

Besondere Schwierigkeiten verursacht vor allem die ungenügende Kenntnis der Erzlagerstätten. Statistische Angaben über Kohle, Mangan, goldhaltige Pyrite, Kupfer, Blei-Zinkerze, Molybdän, Nickel und Kobalt. *p.*

19) **Das technische Museum für Industrie und Gewerbe in Wien.** Von Ehrhard. (Öst. Tonind.-Ztg., Heft 23, 9. Juni 1918, S. 99.)

Übersicht über den Inhalt des Museums, dessen monumentaler Neubau sich gegenüber dem Schlosse Schönbrunn erhebt. *p.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

20) **Der Einfluß des Kesselsteines auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel.** Von Krauss. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 5, Mai 1918, S. 46.)

Mit gewissen Einschränkungen gelten auch für Flammen die Beziehungen für die Absorption und Emission strahlender Energie von Gasmassen. *p.*

21) **Dampferzeugung durch Elektrizität.** Von Höhn. (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 5, Mai 1918, S. 48.)

Aus dem 48. Jahresberichte des Schweizerischen Vereins von Dampfkesselbesitzern, Zürich 1917. *p.*

22) **Wanderrost-Studien.** Von Binder. (R. u. St., Heft 7, April 1918, S. 66.)

Betrachtungen über Unregelmäßigkeiten im Wanderroste und Mittel zu deren Abhilfe. Ein Wanderrost bedarf großer Aufmerksamkeit und sorgfältiger Auswahl des Brennstoffes. *p.*

23) **Untersuchung einer gerissenen Schiffskesselplatte.** Von Bauer. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 22, 31. Mai 1918, S. 169.)

Es liegt kein Grund vor, die Ursache des Aufreißens in ungeeignetem oder fehlerhaftem Material zu suchen. Die Art des Verstemmens der Nieten gibt jedoch zu schweren Bedenken Anlaß, da hierbei stellenweise starke Kaltreckung in der Umgebung der Nietköpfe erzeugt wurde. *p.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.
Vgl. auch Auszug Nr. 7.

24) **Die Materialien der Gießerei.** Von Schulz. (Eisenztg., Heft 22, 1. Juni 1918, S. 270.)

Die Schmelzpunkte der einzelnen Sandbestandteile sind: Kalk etwa 3000° C, Tonerde etwa 1880° C, Magnesia etwa 2250° C, Kieselsäure 2050° C, Eisenoxyd 1565° C. *p.*

25) **Der Anthrazit als Reduktionsmittel für Zinkerze.** Von Mühlhäuser. (Metall u. Erz, Heft 10, 23. Mai 1918, S. 163.)

Anthrazit ist für die Reduktion der Zinkerze sehr geeignet, weil er wenig Gas und viel Kohlenstoff beim Abschwelen entwickelt, nicht backt und ein sehr poröses Material ergibt. *p.*

26) **Die Untersuchung der Metalle durch Röntgenstrahlen.** Von Janus und Reppchen. (St. u. E., Heft 23, 6. Juni 1918, S. 508; Heft 24, 13. Juni 1918, S. 532; Heft 25, 20. Juni 1918, S. 558.)

Physikalisch-technischer Teil. Baursches Qualimeter; Durchgang der Röntgenstrahlen durch Materie. Sekundärstrahlung. Versuchsanordnung. Funkeninduktorschaltung zur Erzeugung der für die Röntgenröhre erforderlichen Spannung. Lilienfeldröhre. Praktischer Teil. Wiedergabe verschiedener Röntgenaufnahmen. *p.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.
Vgl. auch Auszug Nr. 27.

27) **Kaskadenkesselanlage zur fraktionierten Destillation von Steinkohlenteer in ununterbrochenem Betriebe.** Von Bergs. (Chem. App., Heft 11, 10. Juni 1918, S. 81.)

Der Vorteil der Apparatur und des Arbeitsverfahrens liegt darin, daß fast gänzlich unabhängig von der Bedienung der Anlage, zu der durchweg einschließlich der Feuerbedienung ein Mann genügt, scharf getrennte, dauernd gleichbleibende Fraktionen erhalten werden. *p.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.
Vgl. auch Auszug Nr. 11, 12.

28) **Schamottesteine während des Krieges.** Von Siebel. (Tonind.-Ztg., Heft 63, 1. Juni 1918, S. 278.)

Der Bedarf an Schamottesteinen ist sehr groß, ihre Fabrikation wird durch Kohlenmangel behindert. Es wird angeregt, feuerfeste Auskleidung der Öfen auf die Industrien zu beschränken, die ohne sie nicht auskommen können. *p.*

29) **Töpferei in Weihnalen.** Von Neumann. (Tonind.-Ztg., Heft 66, 8. Juni 1918, S. 289.)

Bericht über eine Dorftöpferei; Beschreibung des Töpferofens. Mit Abb. *p.*

Häusliche Feuerungstechnik.

30) **Zweckmäßiger Farbanstrich für Heizkörper.** (R. u. St., Heft 7, April 1918, S. 65.)

Es wird empfohlen, die dem Zimmer zugewendete Seite des Heizkörpers, welche für die Ausstrahlung der Wärme in den Raum vorzugsweise in Betracht kommt, mit rauher, möglichst tiefschwarzer Oberfläche auszuführen. *p.*

31) **Einige Vorschläge zu Ersparnissen bei Anlage und Betrieb von Zentralheizungen.** Von O. Schmidt. (Gesundheitsing., Heft 22, 1. Juni 1918, S. 209.)

Vorschläge zur Verbilligung der Herstellungskosten von Zentralheizungsanlagen und zur Erhöhung des Wirkungsgrades. Greifbare Ersparnisse der Betriebskosten können nur dann eintreten, wenn den Inhabern zentralgeheizter Wohnungen dieselben Betriebseinschränkungen auferlegt werden wie den Inhabern von Wohnungen mit Ofenheizung. Mit Abb. *p.*

32) **Unabhängiger Kachelofen.** (Tonind.-Ztg., Heft 68, 13. Juni 1918, S. 303.)

Ausführungen gegen den Vorschlag, den Küchenherd mit ein oder mehr Zimmeröfen zu kuppeln. *p.*

33) **Ofenbewertung in der Prüfanstalt der Kgl. Techn. Hochschule zu Charlottenburg.** Von Tschaplowitz. (Gesundheitsing., Heft 23, 8. Juni 1918, S. 217.)

Kritik der Untersuchungen, Entgegnungen von Brabbée und Fudickar. *p.*

34) **Untersuchungen an Kachelöfen.** Von Fudickar. (Gesundheitsing., Heft 23, 8. Juni 1918, S. 220.)

Ergänzung zu der Arbeit: Untersuchungen an Kachelöfen im Beiheft 10 zum Gesundheitsingenieur 1917. *p.*

35) **Spareinsatz in Küchenherden.** Von Neupert. (Glasers Annalen, Heft 12, 15. Juni 1918, S. 126.)

Beschreibung und Abbildung eines Herdeinsatzes, der unter dem Namen Brema-Brennstoffsparer von der Maschinenfabrik Bremen G. m. b. H. auf den Markt gebracht wird. *p.*

Digitized by Google

36) **Die Heizung unserer Wohnungen.** (R. u. St., Heft 8. Mai 1918, S. 77.)

Beschreibung des schweizerischen Kachelofens von Brunner, der elektrisch geheizt wird. Versuche des Erfinders in einem Zimmer mit 70 qm Rauminhalt benötigten durchschnittlich für den Tag 6 R-W. *p.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.
Vgl. auch Auszug Nr. 18.

37) **Das Kochen mit elektrischem Strom statt mit Kohle im Sudhaus der Bierbrauerei.** (R. u. St., Heft 7, April 1918, S. 69.)

Nach Ermittlungen von Oberingenieur J. Wenzel kann die elektrische Großheizung, allein vom Standpunkt der Wirtschaftlichkeit betrachtet, für den Brauereibetrieb nie in Frage kommen. *p.*

38) **Über die wirtschaftliche Verwertung unserer Kohlenschätze.** Von Schleyer, v. Pontemalghera. (Mont. Rdsch., Heft 11, 1. Juni 1918, S. 275; Heft 12, 16. Juni 1918, S. 312.)

Vortrag, gehalten im No. Gewerbeverein am 30. 4. 1918. Durch die Veredelung der Kohle kann vielen Stellen, der Gesundheit der Bevölkerung, der Landwirtschaft und der Industrie selbst geholfen werden. *p.*

39) **Die Konzentrierung der Pécser (Fünfkirchener) Grubenbetriebe.** Von Jicinsky. (Mont. Rdsch., Heft 11, 1. Juni 1918, S. 279; Heft 12, 16. Juni 1918, S. 317.)

Fortsetzung und Schluß: Die Förderanlage Neu-Franz-Josefschacht, Förderturm, Göpelfördermaschinen, Förderwagenumlauf auf der Hängebank. Mit Abb. Im ganzen wurden sechs alte Förderanlagen durch zwei neue und eine umgebaute ersetzt. *p.* [834]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 f, 16. U. 6 336. Ein- und ausschiebbarer Feuerungsrost. Johannes Uhlig, Berlin-Lichtenberg, Möllendorfstr. 10. 26. 9. 17.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

26 a, 5. B. 85 385. Gaserzeuger mit Entgasungsretorte für die Gewinnung von Schwelteeren. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin. 19. 1. 18.

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

47 f, 27. D. 33 450. Verfahren zum Herstellen von Isolierschnüren. Deutsche Patent-Wärmeschutz Akt.-Ges., Dortmund. 10. 5. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

43 b, 33. M. 61 862. Selbstverkäufer für Elektrizität, Gas, Wasser o. dgl.; Zus. z. Pat. 299 527. Ernst Melchert, Charlottenburg, Lohmeyerstr. 8. 22. 9. 17.

42 l, 2. N. 16 681. Gasdichtebestimmungsapparat. Naturgas G. m. b. H., Lemberg. 12. 4. 16.

42 f, 21. H. 73 780. Unterbrechung der Materialzuführung an selbsttätigen Wagen mit Zuführungsvorrichtung für das Wägegut. Henneter Maschinenfabrik C. Reuther & Reisert m. b. H., Hennef a. d. Sieg. 22. 2. 18.

42 f, 30. B. 86 405. Wage zur Bestimmung des durch Trocknung veränderten Gewichts. Dr. Ernst Bogdahn, Berlin, Gitschiner Str. 3. 23. 5. 18.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

81 e, 4. H. 72 890. Vorrichtung zum Ersticken von Feuerfunken in den Rohrleitungen einer Mahlmühle. Johannes Heyn, Stettin, Grabower Str. 6b. 3. 10. 17.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 a, 20. M. 60 995. Lokomotivkessel mit einer an einen Heizröhrenlangkessel angeschlossenen, mit Dampfsammler versehenen Wasserröhrenfeuerbüchse. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. 7. 3. 17.

13 b, 4. E. 22 938. Dampfkesselanlage mit Dampfspeicher, verbunden mit einem Mischvorwärmer für das Kesselspeisewasser. Otto Estner, Dortmund, Moltkestr. 14. 12. 3. 18.

7 c, 20. St. 20 611. Verfahren zur Verstärkung der Rohreinwalzstellen in Dampfkesselblechen o. dgl. L. & C. Steinmüller, Gummersbach, Rhld., u. Adolf Ruppert, Marienheide, Kr. Gummersbach 21. 9. 15.

65 a, 36. N. 16 165. Seewasserverdampfer für Unterseeboote. Georg Niemeyer, Hamburg-Steinwärder, Neuhoferstr. 17-27. 10. 3. 16.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 c, 10. H. 73 214. Verfahren und Einrichtung zum Beschicken von Glühöfen mit Glühgut. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Eberswalde-Messingwerk. 27. 11. 17.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

32 a, 19. M. 62 418. Vorrichtung zum Beschicken von Drehtrommeln durch den Trommelmantel. C. Bonner u. Alex Mann, Dillingen-Saar. 10. 1. 18.

32 a, 24. E. 21 831. Ziehherd an Glasöfen. Empire Machine Company, Pittsburgh, Grafsch. Allegheny, V. St. A. 29. 8. 16.

32 a, 24. W. 47 506. Glaszieh- und Blasemaschine mit mehreren schriftweise umlaufenden und heizbaren Ziehpfannen. Window Glass Rotary Pot Company, Pittsburgh, Pennsylv., V. St. A. 7. 2. 16.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a, 20. M. 61 276. Dampfbeheizter drehender Röhrentrommeltrockner mit Wendeleisten. Siegfried Mertens, Braunschweig, Kaiser-Wilhelm-Str. 55. 7. 5. 17.

82 a, 22. Sch. 49 917. Vakuumtrockner. Benno Schilde, Maschinenfabrik und Apparatebau G. m. b. H., Hersfeld (Hessen-Nassau), und Adolf Boleg, Hersfeld (Hessen-Nassau). Reichsbankstr. 7. 25. 4. 16.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

10 b. 682 199. Patronenförmige Vorrichtung zur Entzündung von Ölen. Hermann Weiffenbach, Munitions- und Pyrotechnische Fabrik G. m. b. H., Sande-Bergedorf vor Hamburg. 27. 3. 18. W. 49 997.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

18 c. 681 646. Verschluß für Glühgefäße. Paul Rosenberger, Zuffenhausen. 12. 4. 18. R. 45 031.

24 e. 682 205. Generator mit Schwelgaszwischenentnahmevorrichtung und Generatorgassammelhaube. Walter Steinmann, Erkner b. Berlin, Bismarckstr. 7. 16. 4. 18. St. 22 038.

24 g. 682 161. Schornsteinkehrapparat. Adolf Just, Königsberg i. Pr., Nikolaistr. 38. 10. 5. 18. J. 17 756.

24 e. 681 728. Mechanische Aschenaustragung für längliche Korbrostgeneratoren mit dem Auslauf vorgelagertem, sich hin und her bewegendem Tisch. Generator Akt.-Ges., Charlottenburg. 8. 3. 18. G. 41 451.

24 e. 681 740. Gaserzeuger mit Wassermantel. Rudolf Hoffmann, Romanshorn, Schweiz. 26. 3. 18. H. 75 504. Schweiz 31. 3. 17.

24 e. 681 741. Beschickungsvorrichtung für Generatoren. Walter Steinmann, Erkner, Bismarckstr. 7. 28. 3. 18. St. 22 000.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e. 681 904. Transportband. Niederlausitzer Kohlenwerke, Berlin. 2. 4. 18. N. 16 554.

81 e. 681 897. Laschenbecherwerk mit auswechselbaren Becherkästen. Franz Méguin & Co. A.-G. u. Wilhelm Müller, Dillingen, Saar. 26. 3. 18. M. 58 661.

81 e. 681 885. Gliederfördergurt. „Triebwerksbau" Maschinenfabrik Steiner & Co., Dortmund. 21. 2. 18. T. 19 430.

81 e. 681 893. Aufhängevorrichtung für Schüttelrutschen. Emil Hugo Günther, Hohndorf, Bez. Chemnitz. 22. 3. 18. G. 41 545.

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

47 f. 682 012. Dichtungsmaterial. Heinrich Kempchen, Oberhausen, Rhld., Königstr. 67. 16. 10. 17. K. 70 845.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e. 681 730. Heizung für Gasmeßapparate u. dgl. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin. 11. 3. 18. B. 78 894.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

36 d. 682 103. Schornsteinaufsatz. Emil May, Aue i. Erzgeb. 26. 4. 18. M. 58 906.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 d. 682 180. Frischdampfreiniger. Arno Müller, Leipzig-Schleußig, Brockhausstr. 15. 14. 3. 17. M. 56 780.

13 b. 681 847. Selbsttätiger Dampfwasserrückleiter und Heißwasser-Kesselspeiseapparat. Georg Hirche, Neumünster. 4. 5. 18. H. 75 812.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 a. 681 672. Schieberverschluß für Ofentüren, auch rundgebogene, mit mehreren Luftöffnungen, auch in Form von künstlerischen Schattenfiguren. Jakob Wagner, Oberkreuzberg, Bay. W. 29. 4. 18. W. 50 115.

36 a. 681 688. Kohlensparer für Kochherde u. dgl. Adolf Wurmbach, Cöln, Bismarckstr. 51. 2. 5. 18. W. 50 147.

36 a. 681 907. Gaserhitzer für Kohlenfeuerherde. Carl F. A. Petersen, Hamburg, Hammerlandstr. 118. 8. 4. 18. P. 29 731.

36 d. 681 694. Schornsteinkopf. H. Fehmer & Söhne, Bahnhof Mansfeld, Prov. Sachsen. 3. 5. 18. F. 36 294.

36 e. 681 918. Kombinierter selbsttätiger elektrischer Universal-Dampf- bzw. Warmwassererzeuger, mit ebenfalls heizbarem Hochdruckdampfkessel mit Dörr-, Back-, Koch- und Sterilisiereinrichtung. Bruno Martin u. Emma Martin, geb. Teichmann, Offenbach a. M., Biebererstr. 18. 20. 4. 18. M. 58 859.

36 a. 682 080. Heiz- und Kochvorrichtung. Richard Schulz, Spandau, Feldstr. 30. 10. 11. 17. Sch. 59 119.

36 a. 682 081. Vorsetzofen. Jakob Brix, Wien. 3. 12. 17. B. 78 140.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 681 691. Trockenapparat für feinkörniges Trockengut. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt.-Ges., Braunschweig. 3. 5. 18. M. 58 907.

82 a. 681 894. Dörr- und Trockenanlage. Vertriebsgesellschaft „Merkur" m. b. H., Godesberg. 25. 3. 18. V. 14 340.

82 a. 682 023. Zwillingsdarre. Dr. Otto Zimmermann & Heinrich Weyel, Ludwigshafen a. Rh. 8. 3. 18. Z. 11 593.

82 a. 682 139. Einrichtung zum Umschalten der Heißluft für Trockenanlagen. Hermann Remmele, Feuerbach, Krailshalde 2. 8. 5. 18. R. 45 122. [833]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Radolfzell i. Baden; für den Anzeigenteil H. Bürkmann in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL, BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. AUGUST 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 21

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF. BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand. Von Ingenieur H. Hermanns, Berlin, zur Zeit im Felde. Mit 35 Abbildungen (Fortsetzung) 189

Umschau: Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung. — Mitteilungen über Betriebsresultate des Gaswerks Süd in Amsterdam. — Rostentwicklung der verschiedenen Eisensorten. — Die Bedeutung der Farbe der Heizkörper. — Vorschläge für behördliche Vorschriften über Schornsteinreinigungsverschlüsse und Lüftungseinrichtungen für Kesselräume 192

Zeitschriftenschau 194

Patent- und Gebrauchsmusterliste 195

Briefkasten 196

Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand.

Von Ingenieur H. Hermanns, Berlin, zur Zeit im Felde.

Mit 35 Abbildungen. (Fortsetzung von Seite 184.)

Die meisten Schrägroste neuerer Ausführung sind von korbartiger Form. Sie haben in der Regel keinen Wasserabschluß, müssen also zum Zwecke der Entschlackung abgestellt werden. Als Polygonroste finden sich grundsätzlich ähnliche Bauarten auch heute noch bei mittleren und größeren Gaserzeugeranlagen. Vielfach wurden die Roststäbe auch geneigt angeordnet, so einen regelrechten Korb bildend. Die sich beim Entschlacken ergebenden Schwierigkeiten — das Losstoßen der Schlacke muß durch die Rostschlitze erfolgen, für die Beseitigung größerer Schlackenstücke müssen die Stäbe leicht entfernbar sein — führten dann zur Konstruktion eines beweglichen Rostes nach Abb. 9. Der aus einzelnen leicht auswechselbaren, schräg stehenden Stäben gebildete Korb hängt an Ketten und kann mittels einer seitlich eintretenden Stange in eine schüttelnde Bewegung versetzt werden, um das Herausfallen der Schlacke und Asche zu bewirken.

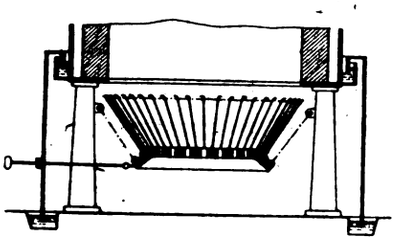


Abb. 9. Beweglicher Korbrost.

Bei allen älteren Rostbauformen dieser Art wird die Abdichtung durch aufziehbare Mäntel erzielt, die oben und unten je in eine Wasserrinne eintauchen. Das Abschlacken und Ascheziehen erfolgt bei abgestelltem Erzeuger. Bei der verbesserten Ausführung mit Wasserabschluß fallen diese Nachteile fort.

Pintsch wendet Treppenrundroste bei Sauggaserzeugern von geringerer Leistung an, die mit geringwertigen Brennstoffen kleiner Körnung von weniger als 8 mm beschickt werden, um der Bildung von Schlackenansätzen an den Schachtwänden entgegenzuwirken, zumal da das feinkörnige Brennmaterial gewöhnlich auch einen hohen Aschengehalt hat. Besonders trifft dies für die in solchen Generatoren vergasten minderwertigen Brennstoffe, wie Koksgrieß, Koksasche, Lokomotivrauchkammerlösche, Anthrazitgrus usw. zu. Der Rost[1]) hat groß bemessene und bequem zugängliche Spalten und eine große Oberfläche. In den Generator mündet ein dachförmiges Gassammelrohr aus feuerfesten Steinen, auf dessen Oberfläche der zu vergasende Brennstoff abrutscht.

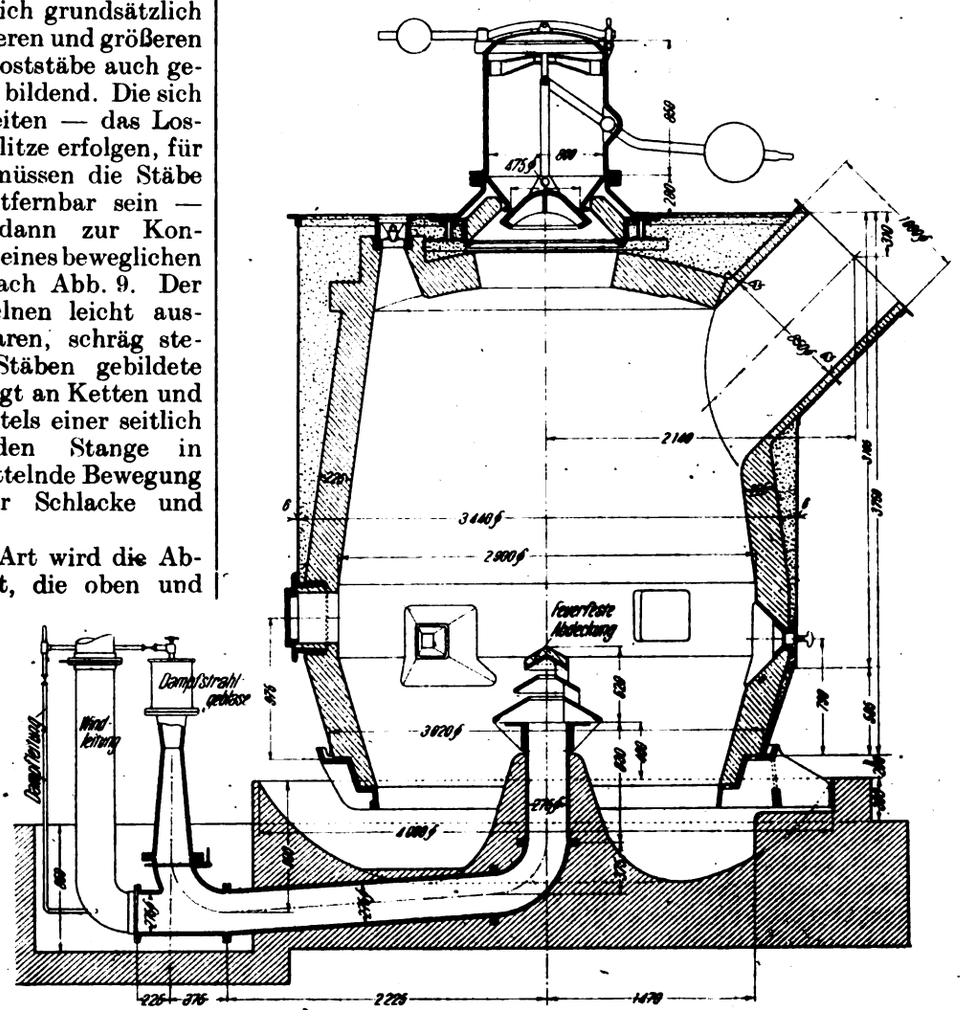


Abb. 10. Morgan-Gaserzeuger von Ehrhardt & Sehmer.

Durch Veränderung der Neigung des Treppenrostes erhält man verschieden hohe Verbrennungszonen. Die Dampf-Luftzufuhr regelt sich selbsttätig derart, daß die Abgase

[1]) J. f. Gasbel. 1912.

Digitized by Google

durch einen Verdampfer geleitet werden, in dem Dampf von geringer Spannung, 1—1,5 m Wassersäule, erzeugt wird. Der Dampf tritt in ein Strahlgebläse und drückt eine der Vergasung entsprechende Luftmenge in den Generator.

Von Pintsch werden auch Kettenroste für Gaserzeuger mit Erfolg benutzt. Sie leisten besonders dort gute Dienste, wo in kleineren Anlagen minderwertige Brennstoffe mit einer Körnung von 5—6 mm vergast werden. Der Rost ist ein als Ganzes auf vier Rädern ruhender Wagen, der zum Zwecke der Reinigung und Ausbesserung seitlich ausgefahren wird. Den Antrieb der Rostkette vermittelt ein Schneckengetriebe. Das Ganze wird von einem schmiedeeisernen Kasten umschlossen, der in seinem unteren Teil in einen Wasserbehälter eintaucht. Die Rückstände können aus dem Aschenfall unschwer entfernt werden. Ein besonderer Vorteil der Bauart liegt darin, daß es möglich ist, mit einer Schlackstange den ganzen Rost zu bestreichen, wenn sich an irgendeiner Stelle starke Schlackenansätze bilden. Für die Vergasung von feinkörnigem Material ist die Konstruktion weniger geeignet, da das Arbeiten mit der Schlackstange in der Glutzone die Bildung von Löchern in der Glutzone im Gefolge hat und eine empfindliche Störung des Generatorganges eintritt.

Die weitaus größte Verbreitung haben Generatoren mit unterem Wasserabschluß und haubenförmigem Rost erfahren. Der Morgansche Haubenrost war die erste Konstruktion dieser Art, die einen größeren praktischen Erfolg hatte. Die Haube dient zur Abdeckung des Wind- und Dampfrohres. Durch Öffnungen in der Haube wird die Gebläseluft über den Schachtquerschnitt verteilt. In Deutschland wird der Morgan-Gaserzeuger mit verbesserter Haube nach Abb. 10 von Ehrhardt & Sehmer in Saarbrücken gebaut. Eine günstigere Verteilung der Verbrennungsluft wird durch Unterteilung der Haube in drei treppenförmig abgesetzte Stücke erzielt.

Ähnliche Ausbildung zeigen die Hauben der Bamag in Köln-Bayenthal (Abb. 11) und von Hager & Weidmann in Bergisch-Gladbach. Die Ifö-Ofenbau-Gesellschaft in Berlin läßt den Wind zunächst in eine kleine Vorhaube eintreten (Abb. 12), aus der die Luft dann in die mit einer großen Anzahl von Schlitzen versehene obere Haube gelangt.

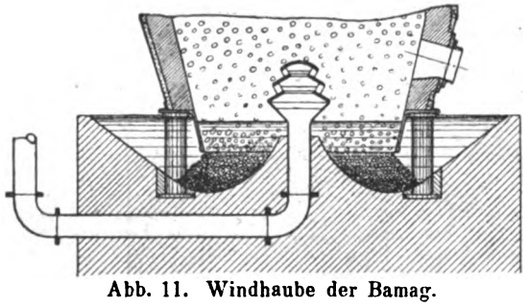


Abb. 11. Windhaube der Bamag.

Minderwertige und zur Schlackenbildung neigende Brennstoffe dürften allerdings bei dieser Rostbauart keinen ungestörten Betrieb erwarten lassen, da eine Verschlackung der Öffnungen zu befürchten ist.

Die Haube von Huth & Roettger (Abb. 13) besteht aus fünf übereinander gelagerten, treppenförmig abgesetzten Platten, zwischen denen der Wind in wagerechter Richtung ausströmt und sich über den Schachtquerschnitt verteilt. Der außerdem noch vorgesehene Peripheriewindrost besitzt in der Gegend der Verbrennungszone auf den Umfang verteilte Winddüsen. Der gleiche Gedanke liegt dem Erzeuger von Schmidt & Desgraz in Hannover zugrunde. Den Hauptunterschied bildet die Windzuführung von der Peripherie aus. Der umlaufende Windkasten ist als Rundrost ausgebildet, während die mittlere Haube nur einfache Dachform zeigt. Zusammengesetzte Zentral- und Peripheriewindzuführung ist besonders bei großen

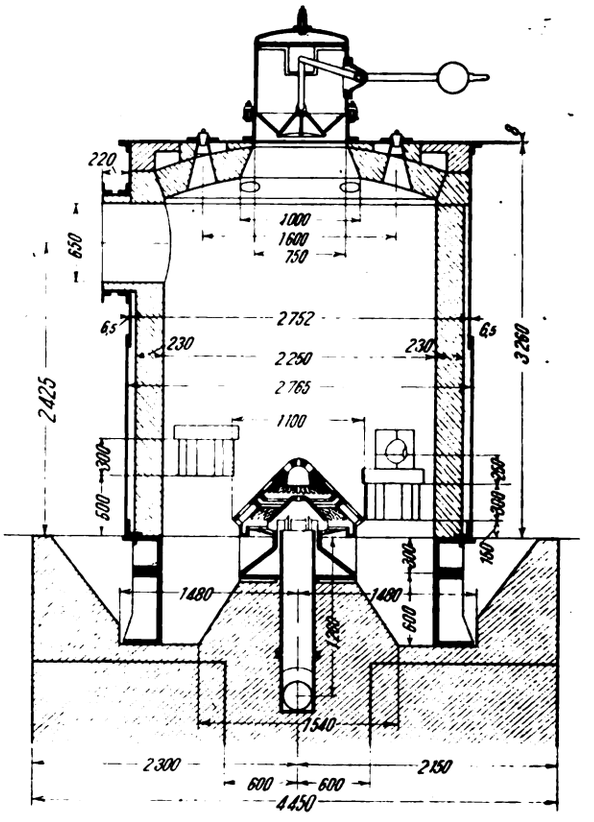


Abb. 12. Windhaube der Ifö-Ofenbau-Ges.

Durchsatzmengen und entsprechendem Durchmesser des Schachtes von Vorteil.

Trotz den großen Vorzügen des Morgan-Gaserzeugers mit Haubenrost und unterem Wasserabschluß gegenüber

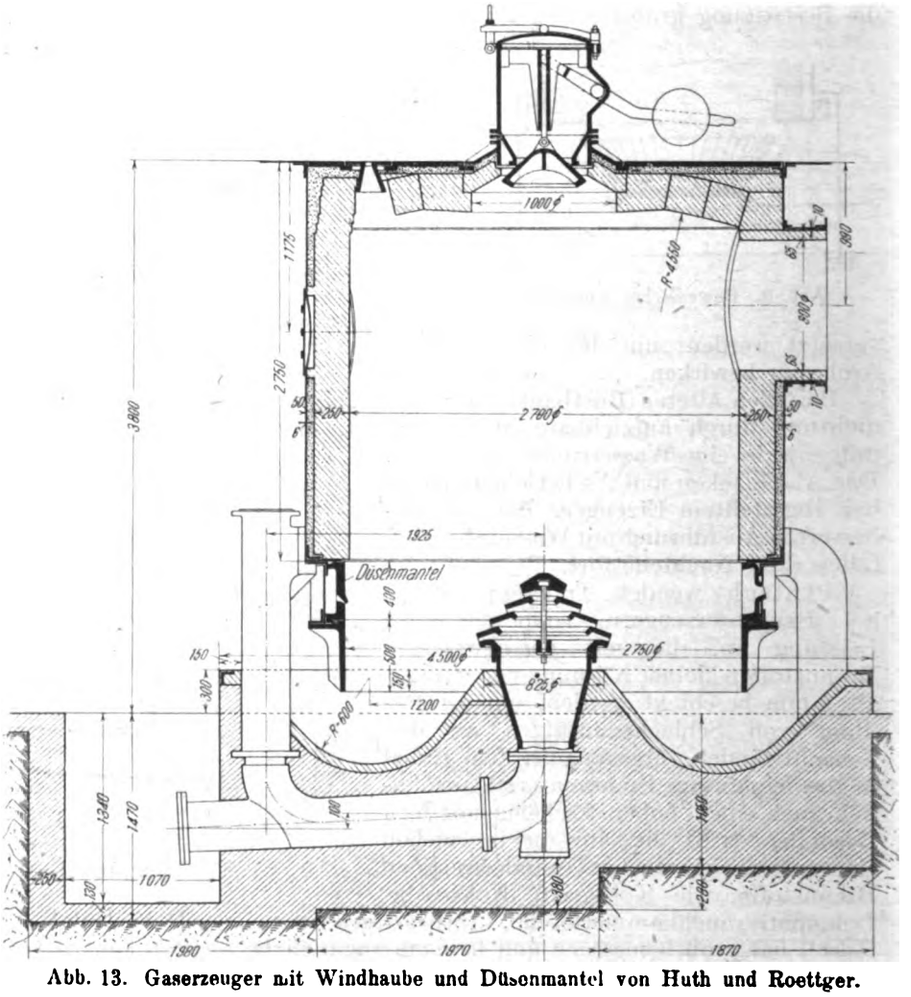


Abb. 13. Gaserzeuger mit Windhaube und Düsenmantel von Huth und Roettger.

Digitized by Google

dem Gaserzeuger mit Treppenrost kann ersterer keineswegs als Ideal angesprochen werden. Insbesondere können bei backender Kohle die Betriebsergebnisse höheren Ansprüchen inbezug auf die Wirtschaftlichkeit deswegen nicht genügen, weil die im unteren Teil des Schachtes zusammenbackende Kohle mit Stangen gelockert werden muß; Gasverluste und Lohnausgaben sind die Folge. Vor allen Dingen wird jedoch die Gleichmäßigkeit der Gaszusammensetzung ungünstig beeinflußt. Geringe Anlagekosten und ununterbrochener Betrieb sichern ihm aber besonders in kleineren und mittleren Betrieben ausgedehntere Anwendung. In Amerika liegen die Verhältnisse für die Morgansche Bauart günstiger, weil man dort geeignete Kohlen zu billigem Preise zur Verfügung hat. Besonders in Deutschland wird sie mehr und mehr durch den Drehrostgaserzeuger verdrängt.

Der Drehrostgaserzeuger wurde aus der Notwendigkeit herausgeboren, einen Gaserzeuger zu besitzen, der einerseits die Vorteile des ununterbrochenen Betriebes aufweist, anderseits eine Verminderung der Gestehungskosten des Gases durch die Vergasung von minderwertigen und backenden Brennstoffen zuläßt. Der bewährte Wasserabschluß wird beibehalten, der Durchmesser der Windhaube vergrößert. Die mit der Wasserschüssel verbundene Rosthaube ruht auf Rollen oder Kugeln und wird durch eine geeignete Antriebsvorrichtung in ständiger gleichmäßiger oder stoßweiser Bewegung gehalten, um eine ununterbrochene Wirkung auf die Brennstoffsäule auszuüben.

Nach dieser Richtung hinzielende Bestrebungen sind schon ziemlich alt. Schon im Jahre 1884 wurde Edward Brock aus Wiegand (England) ein Gaserzeuger mit drehbarem Rost geschützt[1]), der jedoch keinen unteren Wasserabschluß besitzt. Der Rost ist konisch derart ausgebildet, daß die Asche sich mechanisch nach der Rostperipherie hin bewegt und in den Aschenfall stürzt. Der untere Teil des Schachtes wird durch einen Wassering gekühlt. Der Rost hat Spiralform, eine Ausführungsart, die man auch bei späteren Konstruktionen wiederfindet. Kurvenförmige Rippen oder Flügel befördern die Asche in den Aschenfall. Der Rost wird mit Hilfe irgendeines Antriebsmittels um einen Stützzapfen gedreht. Die Asche kann nur bei unterbrochenem Betriebe entfernt werden. Über die Art der Windzuführung enthält die Patentschrift keine Angaben. Eine praktische Bedeutung scheint die Konstruktion nicht erlangt zu haben.[2])

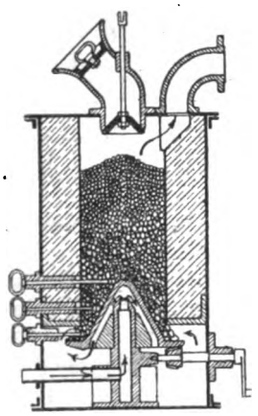


Abb. 14. Alte Bauart eines Drehrostes.

In ähnlicher Weise ist auch der in Abb. 14[3]) dargestellte Gaserzeuger, auf den im Jahre 1897 auch ein französisches Patent erteilt wurde, ausgebildet. Die Verbrennungsluft wird durch den Rost eingeblasen, durchzieht diesen nach unten hin und tritt dann in die Verbrennungszone ein. Beim Durchgang durch den Rost wird die Luft vorgewärmt und der Rost entsprechend gekühlt. Die sich bildenden Schlackenkuchen werden von außen durch besondere Schürstangen gelockert.

Fraser-Talbot suchte die Lockerung der Schlacken durch ein besonderes Rührwerk zu erreichen (Abb. 15). Auf einer senkrechten Achse sind zwei verschieden gestellte Rührarme befestigt, die in ständiger langsamer Bewegung gehalten werden. Außer in Amerika wurde dieser Erzeuger auch mehrmals in europäischen Werken verwandt[4]). Bei andern amerikanischen Bauarten wurde der ganze Generatorschacht drehbar gemacht, während der Rost und der Deckel, die gegen den Schacht durch Wasser abgedichtet wurden, diese Bewegung nicht mitmachen. Eine solche Bauart der Wellman-Seaver-Morgan Co. ist besonders durch die Verwendung eines die Arbeit einer handbewegten Schürstange nachahmenden Rührarmes bemerkenswert. Hoher Kraftverbrauch und ein ungünstiger Einfluß auf die Brennstoffsäule sind die Hauptnachteile solcher Bauarten, die auch im allgemeinen über Versuchsanlagen nicht hinausgekommen sind.

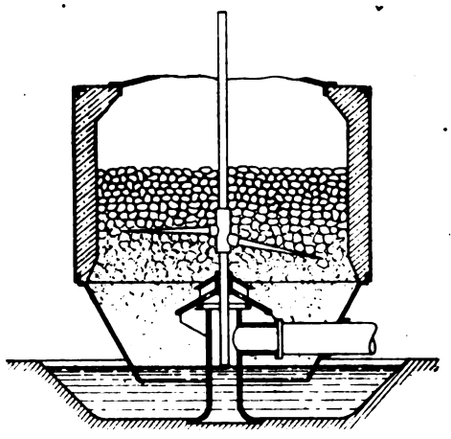


Abb. 15. Rührwerk für Gaserzeuger.

Den ersten praktisch brauchbaren Drehrost entwarf und erprobte Kerpely. Es spricht sehr für den Wert seiner Erfindung, daß auch der heutige Kerpely-Rost sich von der ursprünglichen Bauart nur unwesentlich unterscheidet, und daß sich alle weiteren Erfindungen auf das von ihm festgelegte Prinzip aufbauen. Der Kerpely-Gaserzeuger wurde zur Vergasung österreichischer Braunkohlen benutzt und lieferte durchaus günstige Ergebnisse. Dagegen erwies er sich zur Vergasung westfälischer Steinkohlen als weniger geeignet. Hier setzte dann die Arbeit Hugo Rehmanns ein, der durch Anpassung des Drehrostes an die besonderen Verhältnisse bei der Vergasung westfälischer Steinkohlen dem Drehrostgaserzeuger zur allgemeinen Einführung verhalf.

Die verschiedenen und, nebenbei bemerkt, recht zahlreichen Bauarten[1]) unterscheiden sich im allgemeinen nicht allzusehr voneinander. Sie bestehen in jedem Falle aus einem verschieden ausgestalteten Haubenrost mit der Wasserschüssel und der Drehvorrichtung mit Antrieb. Man kann sie in Flachroste, Hochflachroste und Brechroste[2]) einteilen. Als Brechroste seien solche bezeichnet, die bei der Drehbewegung eine solche Wirkung auf die Brennstoffsäule ausüben, daß die Schlacke in Stücke gebrochen wird.

Als Flachroste möchte ich solche Drehroste bezeichnen, welche bei geringer Bauhöhe eine zentrische oder exzentrische Bewegung ausführen und eine abgeflachte Haube ohne vorspringende Rippen besitzen. Die exzentrisch angeordneten Roste üben auch eine begrenzte Brechwirkung aus, jedoch nur in dem Raum zwischen der Haube und dem unteren Teil des Schachtes. Die Brennstoffsäule selbst wird nicht bewegt. Einen Flachrost dieser Art, Ausführung der Bamag, gibt Abb. 16 wieder. Das Bemerkenswerteste dieser Konstruktion ist die Art der Windverteilung. Der Wind muß ja einerseits über eine verhältnismäßig große Grundfläche verteilt, dabei aber ein Verschlacken der Windaustrittöffnungen vermieden werden. Zu diesem Zweck tritt der Wind tangential entgegen der Drehrichtung aus.

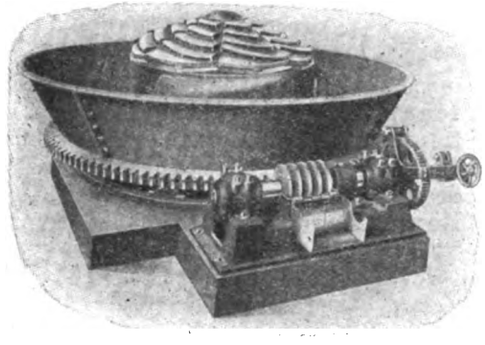


Abb. 16. Fächerförmiger Drehrost der Bamag.

Ehrhardt & Sehmer bauen ihren Rost gleichfalls als Flachrost, lassen ihn aber eine exzentrische Bewegung gegen die Generatorachse ausführen. Er besteht aus einer größeren

[1]) D. R. P. 29 316.
[2]) Siehe auch Hermanns, Die jüngste Entwicklung im Gaserzeugerbau, Gieß.-Ztg. 1915, Heft 2.
[3]) D. R. P. 98 981.
[4]) Vgl. St. u. E. 1907, Koerting, Über Gasgeneratoren.

[1]) Die folgenden Darstellungen beziehen sich nur auf die wichtigsten und im Betriebe vielfach erprobten Bauarten.
[2]) Die Einteilung ist keineswegs erschöpfend. Eine strenge Unterteilung läßt sich nicht durchführen.

Digitized by Google

Anzahl dachziegelartig übereinanderliegender Ringe, die mittels eines oberen Abschlußstückes zusammengehalten werden. Der Wind tritt durch zahlreiche Spalten zwischen den Rostringen in den Schachtraum ein (Abb. 17).

Den Hochflachrosten ist in erster Linie der Kerpely-Rost[1]) zuzuzählen. Der Thyssendrehrost unterscheidet sich von diesem

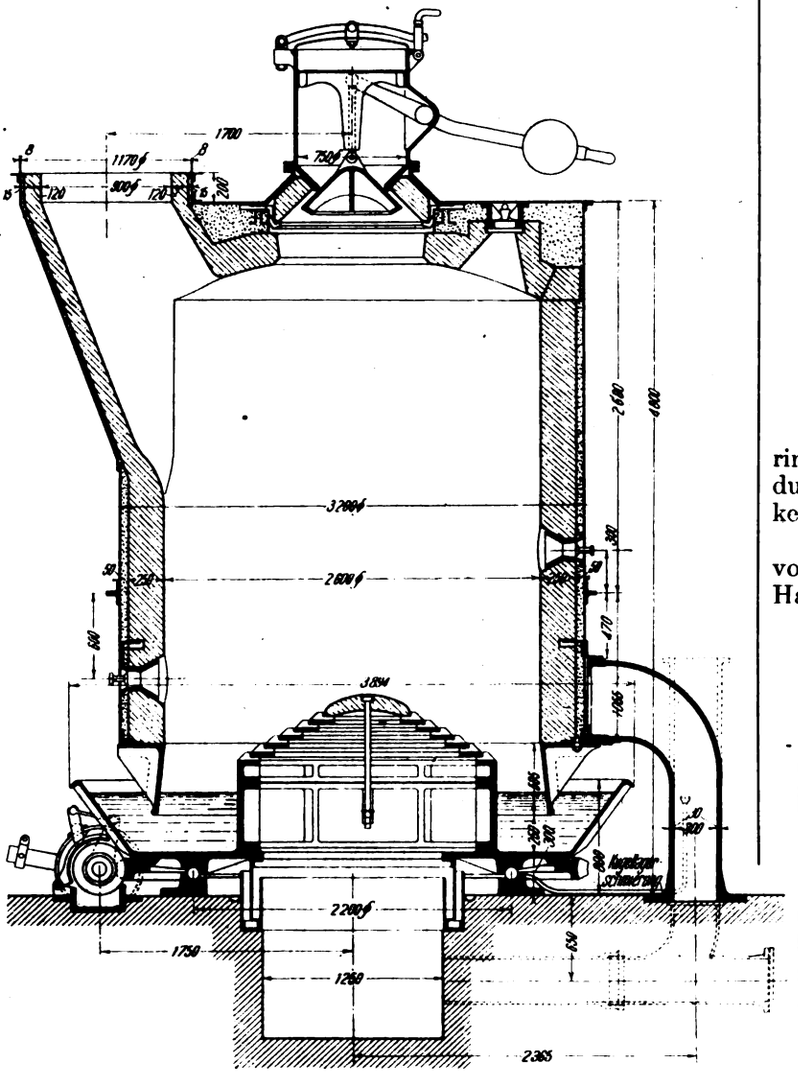


Abb. 17. Drehrostgaserzeuger von Ehrhardt & Sehmer.

nur unwesentlich. Die Rostbauart der Ifö-Ofenbau-Gesellschaft, Abb. 18, zeigt eine ziemlich große Bauhöhe, die sich treppenförmig bis auf die Aschenschüssel allmählich absenkt. Der freie Durchgangsquerschnitt zwischen dem unteren Teil des Schachtes und dem in gleicher Höhe liegenden Teil der Rosthaube ist verhältnismäßig klein. Da jedoch die schräg

[1]) D. R. P. 168 874.

abfallende Oberfläche der Schlacke und Asche eine gute Abrutschfläche bietet, so ergeben sich hieraus im Betriebe keine Schwierigkeiten. Durch die Schlitze und Lücken zwischen den Rostplatten wird eine gute Windverteilung über den Schachtquerschnitt gewährleistet. Die Oberfläche der Rostringe zeigt von oben nach unten verlaufende Rippen, welche durch die Schürwirkung die Bildung von Nestern und Schlakkenklumpen verhindern.

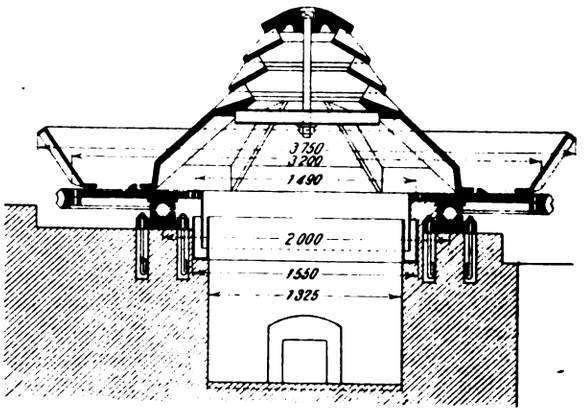


Abb. 18. Drehrost der Ifö-Ofenbau-Gesellschaft.

Ebenso wie der Kerpely-Rost zeigt auch die Rostbauart von Pintsch eine nach oben hin exzentrisch verlaufende Haube um eine Auflockerung der Brennstoffsäule zu bewirken

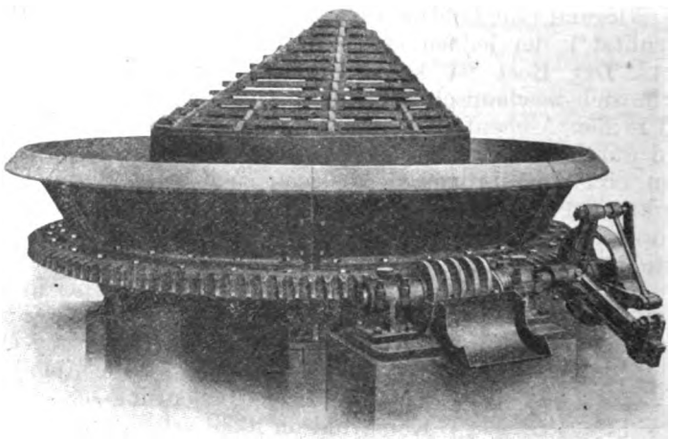


Abb. 19. Pintsch-Drehrost.

(Abb. 19). Die Größe der Exzentrizität wird der Beschaffenheit und dem Verhalten der Brennstoffe angepaßt. Bei Brennstoffen, die bei der Vergasung leicht zerfallen und eine feine Asche ergeben, wie bei Braunkohlen, wird die Exzentrizität nur gering bemessen oder der Rost rein zentrisch angeordnet. Die Haube besteht aus treppenartig abgesetzten Einzelringen. (Fortsetzung folgt.) [653]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung. Unter Vorsitz des Herrenhausmitgliedes Geh. Rat Dr. Wilhelm Exner fand am Sonntag, den 7. Juli, im Sitzungssaale des Niederösterreichischen Gewerbevereines eine außerordentliche Generalversammlung des Institutes statt. Herr Direktor Ing. Fritz Dörner besprach in einem mit großem Beifall aufgenommenen Vortrage die Frage der Stickstoffversorgung im Zusammenhange mit der Kohlenversorgung und Nebenproduktenerzeugung und betonte, daß die Konkurrenz des Chilesalpeters nicht zu vernachlässigen ist und eine ausgiebige Propaganda nötig sein wird, um den Stickstoffabsatz, entsprechend der gesteigerten Erzeugung, zu heben. Im geschäftlichen Teil erfolgte die Wahl des Handelsministers Dr. Freiherrn von Wieser zum Kuratoriumsmitgliede und diejenige des Revisionskomitees. Um der Gesellschaft eine breitere Grundlage zu geben und die Allgemeinheit an den Arbeiten des Institutes teilnehmen zu lassen, wird beschlossen, eine neue Art von Mitgliedern zu schaffen, die als Teilnehmer, bei Leistung eines geringen Beitrages, die Veröffentlichungen des Institutes erhalten. Generaldirektor Keller beantragt die Durchführung der dadurch nötigen Statutenänderung und bringt den Bericht über Verwaltungsangelegenheiten zur Verlesung. Professor Strache berichtet über die Arbeiten der fachtechnischen Sektionen des Institutes.

Geheimer Rat Dr. Exner verwies in seiner Zusammenfassung der bisherigen Tätigkeit des Institutes auf ähnliche Einrichtungen des Auslandes und insbesondere darauf, daß derartige Bestrebungen in anderen Staaten seitens der Behörden und sonstigen Faktoren eine weitaus größere Unterstützung und Förderung finden als hierzulande, und hofft, daß sich die Erkenntnis der wichtigen Ziele solcher Bestrebungen mit der Zeit auch bei uns durchsetzen wird, wozu das Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung nach Möglichkeit beitragen soll. [847]

Mitteilungen über Betriebsresultate des Gaswerks Süd in Amsterdam. Interessante Mitteilungen über Betriebsergebnisse eines Gaswerks mit Vertikalöfen anstatt Horizontalöfen unter gleichen Ar-

Digitized by Google

beitsbedingungen macht Dr. Terneden von der Gasanstalt Süd in Amsterdam[1]). Tafel 1 gibt einige Angaben über die Art der Anordnung und den Betrieb der Vertikalöfen wieder.

Taf. 1. Die Anordnung der Vertikalöfen und deren Betrieb.

Anzahl der Öfen . .	30	2 Reihen aus 3 Blöcken von je 5 Öfen
Anzahl d. Retortenöfen	18	—
Retortenlänge in m .	4	—
Retortenladung in kg	400	alle 12 Stunden
Gasausbeute in cbm für 100 kg	34	ohne Dampfzuführung
Gasausbeute in cbm für 100 kg	35—42	mit Dampfzuführung
Anzahl der Arbeitskräfte für 20 Öfen.	46	Ofenmeister, je 6 Heizer und Hilfsarbeiter für 100 000 bis 110 000 cbm in 3 Schichten
Kanaltemperatur ° C	1200—1300	Genaue Kontrolle durch Segerkegel 16—18, Wannerpyrometer und Rauchanalysen erforderlich
CO_2-Gehalt der Rauchgase %	über 18—19	—
Schlackzeit in Stdn.	24	entgegen 8 Stdn. der ursprünlichen Vorschrift, Zunehmen des CO-Gehalts der Generatorgase, geringer Koksverlust beim Schlacken
Brennstoffersparnis je Woche in cbm .	95	—
Brennstoffersparnis im Jahr in ℳ . . .	rund 60 000	Kokspreis 1,30 ℳ
Gesamtschwefelgehalt des Rohgases in mg/cbm	200—250	—
Zyanwasserstoffgehalt des Gases in g/cbm	weniger als 1	bei gewöhnlichen Retorten 2—4 g/cbm

Der Betrieb der Vertikalöfen zeigt demnach ein recht günstiges Bild, so daß kleinere Mängel, die ihm noch anhaften, weniger ins Gewicht fallen, zumal sie durch Versuche zum großen Teil behoben, zum mindesten aber verringert werden konnten. Um die Teerbildung bzw. Abscheidung von dickflüssigem Pech in den Vorlagen zu verhindern, werden dieselben bis auf 33—43° C gekühlt. Um einem Festhängen und einem schlechten Koksfallen in den Retorten zu begegnen, was bei Vorhandensein von geringen Mengen an Pechkohle eintreten wird, wird die Kohle zweckmäßig mit normaler westfälischer Kohle gemischt. Der im Vertikalofen gewonnene Koks ist im allgemeinen erheblich dichter und schwerer als derjenige von Horizontalöfen, wenn man eine Mischung mit Kleinkoks und Grus zu gleichen Teilen vornimmt. Abgesehen von der dadurch gesteigerten Verwendungsmöglichkeit in Gießereien wird namentlich durch Erhöhung der Transportfähigkeit an Kosten für die Koksverarbeitung bis zu 33% gespart. Die Gewinnung der Nebenprodukte von Teer und Ammoniak zeigte ebenfalls befriedigende Ergebnisse. Der Teer war dünnflüssig mit wenig freiem Kohlenstoff; es konnte infolge seiner Verwendbarkeit als flüssiger Brennstoff für Glasöfen und Dieselmotoren eine Einnahmesteigerung von 50% für 1 t Kohle entgegen den Horizontalöfen erzielt werden. Die Ammoniakbildung, die im Vertikalofen weitgehend an Schwefelwasserstoff und Kohlensäure gebunden ist, ist eine sehr starke (auf 1 t Kohle 8,35—11,82 kg schwefelsaures Ammoniak) so daß mit einer Erhöhung des Bruttogewinns von etwa 33% gerechnet werden kann. Die zur Verfügung stehenden Apparate müssen einer sorgfältigen Behandlung unterworfen sein. Zur Vermeidung von Teerverstopfungen muß der Teer jeden Tag aus den Teerscheidern abgelassen, durch frisches Ammoniakwasser ersetzt und die Ausgangstemperatur der Kühler gering erhöht werden; stärkere Ansätze von kohlensaurem Kalk auf den Bürsten des Ammoniakwaschers werden durch starkes Trocknen (Sonne, Kesselhaus) und Abklopfen, eine zurückbleibende dünne Kruste durch Salzsäure entfernt. Der Betrieb muß so eingestellt werden, daß die angebrachte Reinigermasse einen hohen Schwefelgehalt aufweist, weil sonst der Ertrag dafür zu gering sein wird. Vergleichszahlen zeigen jedoch, daß der Vertikalofenbetrieb erheblich wirtschaftlicher arbeitet als der Horizontalofenbetrieb, so daß 1000 cbm Gas z. B. um 17,63 ℳ, später sogar um 21,16 ℳ billiger hergestellt werden können. Dipl.-Ing. C. Sutor. [744d]

Rostentwicklung der verschiedenen Eisensorten. Die bekannte Erscheinung, daß eine Eisensorte mehr zur Rostbildung neigt als die andere, hat man wissenschaftlich in mannigfacher Weise beobachtet und in verschiedener Art erklärt. Zunächst hat man die Entwicklung des Rostes durch Messung des verbrauchten Sauerstoffvolumens zu bestimmen gesucht. Eine dem Sauerstoff ausgesetzte Gußeisenprobe absorbierte am ersten Tage etwa sechsmal so viel als die in gleicher Weise behandelte Mannesmannrohrprobe; im Laufe des dritten Tages verringerte sich das Verhältnis auf etwa 3: 1. Nach dieser Zeit trat beim Gußeisen ein starker Rückgang der Sauerstoffaufnahme ein, der schließlich nach Monatsfrist beim Gußeisen kleiner wurde als beim Mannesmannrohr. Die Proben verliefen aber nicht immer gleich, denn in zwei Versuchsfällen blieb der Sauerstoffverbrauch auch nach dieser Zeit beim Gußeisen noch doppelt so groß als beim Mannesmannrohr. Es wäre daher verfehlt, die ermittelten Zahlenverhältnisse auf die Rostgeschwindigkeiten zu übertragen. Da das Rosten vorwiegend auf der Einwirkung feuchter Luft auf metallisches Eisen beruht, so hat auch die Größe der Berührungsfläche hierauf Einfluß. Die erhaltenen Zahlen geben mehr einen Anhalt für die Änderung der Größe der wirksamen Rostflecken, als einen Maßstab für die Rostgeschwindigkeiten.

Weitere diesbezügliche Untersuchungen erfolgten auf ganz anderer Basis. So suchte C. Chappel den Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf den Rostangriff zu erklären. Letzterer vergrößerte sich unter sonst gleichen Bedingungen in See- bzw. Salzwasser, bei zunehmendem Kohlenstoffgehalt; während man früher der Annahme zuneigte, daß die chemische Zusammensetzung des Eisens auf die Stärke des Rostangriffs ohne wesentlichen Einfluß sei.

Bemerkenswert sind ferner die von W. West und Friend verzeichneten Wahrnehmungen der Lichtwirkung. Der Einfluß, den das Licht auf den Rostvorgang ausübt, ist bedingt durch eine schnellere Umwandlung der Eisenoxydulsalze, die ihrerseits durch die Stärke des Lichts beeinflußt wird.

Die Annahme, daß Gußeisen durch die infolge seiner Unreinheit auftretenden Lokalströme (elektrolytische Wirkung) schneller rosten müßte als reineres Eisen, bestätigt sich nicht immer. Die gleichmäßige physikalische Beschaffenheit des Gußeisens erklärt die Gleichmäßigkeit der Rostverteilung auf der Oberfläche. Durch Bearbeitung erzeugte ungleiche Struktur bewirkt ungleichen Rostansatz. Schützend wirkt jede oberflächliche Oxydhaut, am meisten die Gußhaut; selbst die aufgelagerte Rostschicht verlangsamt schließlich das Rosten.

Künstlich erzeugte Rostversuche in feuchtem Sand, feuchter Luft und mit feuchter Mullbedeckung wurden von H. Walbing 409 Tage unterhalten und ließen erkennen, daß die Rostneigung beim Gußeisen größer als beim Flußeisen und Flußstahl ist. Bei der natürlichen Oxydhaut, der glatten Walzhaut ist die Rostschutzwirkung größer als bei der rauhen Gußhaut. In feuchter Luft zeigten die Gußröhren (Versuchsstücke) einen etwas geringeren Sauerstoffverbrauch als die gewalzten Röhren. Im feuchten Sande besitzen die Walzröhren im ersten Halbjahr eine größere Widerstandsfähigkeit als die Gußröhren. Der Sauerstoffverbrauch ist aber dann noch so groß, daß mit einem längeren Fortgang des Rostprozesses gerechnet werden muß. In der Praxis wird sich natürlich bei den mannigfach gelagerten Eisenvorräten ein wesentlich anderes bzw. sehr verschiedenes Verhalten des Eisens beobachten lassen, denn viele Objekte sind für den Gebrauch mit Rostschutzmitteln überzogen, oder durch Futtierung besonders geschützt. Karl Micksch. [750 b]

Die Bedeutung der Farbe der Heizkörper. Wie Professor Nußbaum im Gesundheits-Ingenieur kürzlich in einem Aufsatz ausführt, sollten bei der Wahl der Farben für die Heizkörper nicht nur ästhetische Gründe maßgebend sein. Ein freistehender Heizkörper gibt $^9/_{10}$ der Wärme durch Strahlung und nur $^1/_{10}$ durch Luftheizung ab, es sollten mithin die günstigsten Wärmestrahlungsverhältnisse nicht nur durch die geeignetste Form der Glieder und Abstände als auch durch Körnung und Farbe erreicht werden. Als am zweckmäßigsten hat sich eine matte, tiefschwarze Oberfläche erwiesen, die eine vollkommene Wärmeausstrahlung zur Folge hat. Wo die Heizkörper in Nischen untergebracht sind, ist die Rückseite mit weißer Farbe zu bestreichen, um Wärmeverlusten nach der Wandseite vorzubeugen. Es empfiehlt sich daher, die Wandflächen hinter den Heizflächen mit rheinischen Schwemmsteinen, lehmgefüllten weißen Kacheln usw. zu bekleiden, da dann ein großer Teil der Wärmestrahlen zurückgeworfen wird. Versuche haben erwiesen, daß bei mattschwarzer Färbung der Heizkörper sogar eine geringere Kesselgröße anwendbar ist. Auch vom hygienischen Standpunkt aus ist die schwarze Farbe vorzuziehen, da erstens der Staub auf ihr leichter auffällt, also häufiger entfernt wird, sodann aber wirkt eine kräftige Oberflächenabstrahlung ermäßigend auf die Oberflächentemperatur der Heizkörper ein und mildert dadurch die Nachteile, die bei starkem Frost durch Überheizung eintreten können.

Goldberg. [769 m]

Vorschläge für behördliche Vorschriften über Schornsteinreinigungsverschlüsse und Lüftungseinrichtungen für Kesselräume. Verfasser hat gelegentlich der Revision von Zentralheizungs- und Warmwasserversorgungsanlagen feststellen können, daß die Schornsteinreinigungstüren und Reinigungsverschlüsse der Kesselzüge und der am Kessel anschließenden Rauchkanäle der Heizanlagen gar nicht oder nur mangelhaft geschlossen werden. Auch wird häufig die Flugasche aus dem gekehrten Schornstein nicht entfernt. Das ergibt natürlich Zugverschlechterungen, sei es durch Nebenluft, welche zu den mangelhaft verschlossenen Reinigungsöffnungen einströmt, sei es durch Verengung des freien Kanalquerschnittes infolge Ansammlung von Flugasche.

Zur möglichsten Vermeidung dieser Mängel haben einzelne Behörden schon besondere Vorschriften über Anordnung und Ausführung der Schornsteinverschlüsse erlassen, leider ist dies aber noch nicht allgemein der Fall und wären daher überall folgende Vorschriften wünschenswert.

1. Schornsteine dürfen nur von außerhalb des Daches, von ihrer oberen Ausmündung her gekehrt werden, die Anordnung von Reinigungstüren im Dachboden ist unzulässig.

2. Die Schornsteinköpfe müssen durch in nächster Nähe befind-

[1]) Jl. f. Gasbel. 1917, 26/5, S. 277/79.

Digitized by Google

liche Dachbodenluken und daran anschließende Laufbretter mit solidem Geländerschutz bequem erreichbar sein.

3. Jeder Schornstein muß an seinem unteren Ende eine leicht zugängliche, doppelte, in Falzen verschließbare Reinigungstür erhalten, größere Türen zwei Verschlüsse, oben und unten. Die gewöhnlichen einfachen Türen oder Rahmenschieber dürfen für Schornsteine von Zentralheizungsfeuerungen nicht verwendet werden. Die Reinigungsöffnungen der am Schornstein anschließenden Rauchkanäle sollen, wenn möglich, ebenfalls doppelt schließende Türen erhalten. Wo diese nicht verwendbar wären, sind gußeiserne Deckel mit abgeschliffenen oder gehobelten Dichtflächen und doppelten Vorreiberverschlüssen anzuordnen.

4. Die Schornsteine müssen stets direkt und nicht erst durch den anschließenden Rauchkanal reinigungsfähig sein.

5. Richtungsänderungen in Schornsteinen und Rauchkanälen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Sind aber Richtungsänderungen notwendig, dann sind an diesen Stellen Reinigungstüren anzubringen.

6. Rauchschieber oder Rauchklappen dürfen nicht ganz abschließen, sondern müssen Abzugsöffnungen von mindestens $^1/_{10}$ ihres Querschnittes haben.

7. Jeder Kesselraum muß eine ausreichende unverschließbare Frischluftzuführung und einen entsprechenden Abluftkanal mit unverschließbarer unterer und oberer Abzugsöffnung (letztere halb so groß als die untere) erhalten.

Auch diese siebente Bestimmung ist leider noch nicht allgemein und mangelnde Lüftungseinrichtungen geben leider immer wieder Veranlassung zu Unglücksfällen. (Borchert, Gesundheitsing., Nr. 25, 23. Juni 1917, S. 243—244.) Pradel. [750a]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 3, 19.

1) **The Manufacture of Anthracene.** (Chemic. Eng., Heft 7, Sept. 1917, S. 247).
Geschichtliches. Kurzer Überblick über den Stand der Anthrazengewinnung in den V. St. v. A. *p.*

2) **The Utilization of Anthracite Culm.** Von Hachita. (Coal Age, Heft 10, 9. März 1918, S. 446.)
Bericht über Versuche, große Halden von Anthrazitstaub zur Dampferzeugung zu verheizen. Es gelang, ihn im Gemisch mit anderen Brennstoffen zu verfeuern.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 4, 7.

3) **Some Sources of Benzene and Toluene for High Explosives.** Von Rhead. (Chemic. Eng., Heft 7, Sept. 1917, S. 249.)
Man kennt folgende 4 Verfahren: 1. Die synthetischen, katalytischen und elektrischen Prozesse; 2. Gewinnung aus Rohpetrolen, die ihn unkombiniert enthalten; 3. Gewinnung bei der Destillation der Kohle; 4. Gewinnung bei der Wärmeaufschließung von Petroleumölen. *p.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

4) **The Recovery of Toluene from Illuminating Gas.** (Chemic. Eng., Heft 7, Sept. 1917, S. 250.
Propagandaaufsatz für die vermehrte Nebenproduktengewinnung in den Gaswerken der V. St. v. A. *p.*

5) **Zur Untersuchung ausgebrauchter Gasreinigungsmassen.** Von Hottenroth. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 12, 15. Juni 1918, S. 145.)
Richtigstellung betr. die Mitt. in Heft 8 der Zeitschrift über die Bestimmung des Schwefels. *p.*

6) **Über die ausgebrauchte Gasreinigungsmasse der Gasanstalten und die Untersuchung dieses Materials.** (Ztschr. f. angew. Chem., Heft 51, 25. Juni 1918, S. 127.)
Entgegnungen auf die S. 45—46 und 78—80 der Zeitschrift erschienenen Mitteilungen von Hottenroth, Wentzel, Wolff und Drehschmidt. *p.*

7) **Neuere Vergaser für starre und schwerflüchtige Brennstoffe.** Von Ledar. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 26, 28. Juni 1918, S. 201.)
Beschreibung und Abbildung solcher durch neuere Reichspatente geschützten Vergaser für schwere Öle und Naphthalin. *p.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

8) **Coal Conservation.** Von Moffat Myers. (Coal Age, Heft 10, 9. März 1918, S. 450.)
Die Kohlenknappheit in den V. St. v. A. braucht nicht zur Kraftknappheit zu führen. Mittel und Wege zur besseren Ausnutzung der Kohle und Vermeidung von Verlusten beim Laden und Lagern. *p.*

9) **Die Entstehung und Bekämpfung von Kohlenlagerbränden.** Von Immerschütt. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 24, 14. Juni 1918, S. 186; Heft 25, 21. Juni 1918, S. 197; Heft 26, 28. Juni 1918, S. 203.)
Die Entstehung der Kohlenbrände. Lagerung der Kohlen. Lagerung unter Luftabschluß. Lagerung der Kohle unter Wasser. Höchsthitzemelder zur Verwendung in Kohlenstapeln. Löschmittel bei Kohlenbränden. Grundregeln zur Verhütung von Kohlenbränden. *p.*

10) **Die Kabelluftbahnen auf den Möller- und Rheinbabenschächten der Kgl. Berg-Inspektion 2 zu Gladbeck i. W.** Von Pilz. (Glckf., Heft 25, 22. Juni 1918, S. 385; Heft 26, 29. Juni 1918, S. 402.)
Kabelluftbahn auf den Möllerschächten, Kabelmast am Ende des Kokslagers, Ansicht des Turmes der Anlage Rheinbabenschacht. Bauart und Wirkungsweise der Anlage. Eine Vergleichsberechnung erläutert die Wirtschaftlichkeit der Anlagen. Abb. *p.*

11) **Coal Conveyer in a thin Bed.** Von Ashmead. (Coal Age, Heft 22, 1. Dez. 1917, S. 926.)
Beschreibung und Abbildung einer Förderanlage für eine Aufbereitungsanlage, Retterwerk, über welche die Kohle zur Ablebung in dünner Schicht geleitet werden muß. *p.*

12) **Staubfreies Ziehen von Feuerungsrückständen.** Von Pradel. (Brk., Heft 13, 28. Juni 1918, S. 139.)
Beschreibung und Abbildung einiger neuen Anlagen zum staubfreien Ziehen der Asche und Schlacke bei Feuerungen. *p.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

13) **Schamotte im Kriege.** (Tonind.-Ztg., Heft 73, 25. Juni 1918, S. 340.)
Der Rat, zu versuchen, ohne Schamottesteine auszukommen, ist von sehr zweifelhaftem Wert. Eine gut gebrannte Schamotte ist nicht nur widerstandsfähiger gegen den zersetzenden Einfluß von Schlacken, sondern auch gegen Temperaturwechsel und Stoß. *p.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

Vgl. auch Auszug Nr. 23.

14) **Zementprüfung.** Von Braun. (Tonind.-Ztg., Heft 72, 22. Juni 1918, S. 334.)
Verfasser benutzte an Stelle der Würfel zylindrische Prüfkörper. Die durchgeführten Versuchsreihen zeigen, daß die Abweichungen der Versuchswerte der einzelnen Reihen geringer sind als bei den Würfeln. *p.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

15) **Buying an Ash-Handling System.** Von Birch. (Power, Heft 6, 5. Febr. 1918, S. 186.
Die Rückständeförderung in Kraftwerken beschäftigt zur Zeit viele Fachleute. Fingerzeige für die richtige Auswahl und Ausführung entsprechender Anlagen. *p.*

Statistik.

16) **The Worlds Coal Production.** (Coal Age, Heft 3, 19. Januar 1918, S. 112.)
Statistische Angaben über die Förderung und Lagerstätten von Kohle. Es ist berechnet worden, daß der Weltvorrat der Kohle in 2000 Jahren erschöpft sein dürfte. *p.*

17) **Connellsville and Byproduct Coke Industries in 1917.** Von Luty. (Coal Age, Heft 3, 19. Januar 1918, S. 115.)
Die Förderung hat im Jahre 1917 ständig abgenommen wegen der schlechten Verkehrsverhältnisse, dagegen hat die Erzeugnag der Nebenprodukte zugenommen. *p.*

18) **The 1917 Coal Trade of the Northwest.** Von Kidston. (Coal Age, Heft 3, 19. Januar 1918, S. 118.)
Nach anfänglicher Hebung der Förderung trat infolge der Preisfestsetzung durch die Regierung wieder ein Rückgang ein. *p.*

19) **Brennstofffragen im Auslande.** (Chem.-Ztg., Heft 70, 12. Juni 1918, S. 281.)
Englische Stimmen zu dieser Frage. *p.*

20) **Die Erzlagerstätten zwischen Johann-Georgenstadt und Gottesgab im Erzgebirge.** Von Kuchelka. (Mont. Rund., Heft 13, 1. Juli 1918, S. 335.)
Beschreibung der in dem engen Gebiete vorfindlichen Lagerstätten; man unterscheidet 4 Formationen nach dem Alter: 1. die Zinnerzformation; 2. die kiesige Blei- und Kupfererzformation; 3. die Kobalt-Silbererzformation; 4. die Eisen-Manganerzformation. *p.*

21) **Hebung der Kohlenförderung.** (Österr. Tonind.-Ztg., Heft 26, 30. Juni 1918, S. 111.)
Statistische Angaben über den Rückgang der Kohlenförderung in den Kriegsjahren. Mittel zur Hebung derselben. *p.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 36.

22) **Ventilated Side Walls.** Von Caton. (Power, Heft 2, Januar 1918, S. 43.)
Beschreibung und Abb. von Feuerungsanlagen — (Riley-Unterschubfeuerungen) —, denen durch die Seitenwände Oberluft zugeführt wird. Vorteile dieser Luftzuführung. *p.*

23) **Determining Boiler Efficiency by CO_2 Analyses and Flue Temperatures.** Von O'Neill. (Power, Heft 2, Januar 1918, S. 57.)
Graphische Tafeln, aus denen die Kesselleistung abgelesen werden kann, wenn der CO_2-Gehalt und die Abgastemperatur bekannt ist. *p.*

24) **New Method of Increasing the Evaporation in Boilers.** Von Hering. (Power, Heft 1, 1. Januar 1918, S. 10.)
Bericht über ein neues Verfahren der Dampfkesselbeheizung, bei dem die dünne Gasschicht an der Flammenseite von Dampfkesseln durch Vorsprünge zerstört wird. *p.*

25) **Einiges aus unserer Revisionstätigkeit auf dem Gebiete der Dampfkessel und Dampfgefäße.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 11, 15. Juni 1918, S. 83.)
Betriebsnachlässigkeiten, Verrostungen, Beulen, Risse, Undichtheiten.

26) **Chemie und Untersuchung des Kesselspeisewassers.** Von Singer. (Ch.-Ztg., Heft 71/72, 15. Juni 1918, S. 289; Heft 73, 19. Juni 1918, S. 294; Heft 76, 26. Juni 1918, S. 307.
Allgemeines. Über Schnellmethoden, insbesondere die Martha-Pfeifersche Methode zur Bestimmung der Härte im Wasser. Die Reinigung des Wassers nach dem Kalk-Sodaverfahren. *p.*

27) **Economical Generation of Power at Thermal Mines I.** Von Kershaw. (Coal Age, Heft 22, 1. Dezember 1917, S. 922.)
Beginn einer Serie von Aufsätzen, in denen gezeigt werden soll, wie die auf den Bergwerken anfallenden Abfallkohlen wirtschaftlich zur Krafterzeugung nutzbar gemacht werden können. Angabe der Bedingungen und erforderlichen Abänderungen der Feuerungen, um sie verheizen zu können. *p.*

Digitized by Google

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.
Vgl. auch Auszug Nr. 35.

28) **Causes of Blast-Furnace Breakouts.** Von Wilcox. (Iron Trade Rev., Heft 2, Januar 10. 1918, S. 149.)
Bericht über einige Hochofenausbrüche, ihre Ursachen und Folgen. Abb. *p.*

29) **Automatische Entlüftung von Überdruckleitungen.** Von Voigt. (Chem. App., Heft 12, 25. Juni 1918, S. 91.)
Beschreibung und Abbildung der Entlüfterbauart Reuling und Bauart Seiffert. *p.*

30) **Erfahrungen mit Gefäßen für flüssigen Sauerstoff.** Von Wachlowski. (Glckf., Heft 26, 29. Juni 1918, S. 406.
Die Absicht, ein Gefäß ausfindig zu machen, das sich zugleich als Fördergefäß und zum Gebrauch vor Ort (für Sprengung) eignet, mußte wieder aufgegeben werden. *p.*

31) **Die Massenerzeugung von schwierigem Automobilguß, insbesondere von Zylindergehäusen.** (St. u. E., Heft 26, 27. Juni 1918, S. 577.)
Die hervorragendste Stellung unter den Gießereien für Automobilguß nimmt heute die Allyne Ryan Foundry Co. in Cleveland ein, die vor etwa vier Jahren in Betrieb genommen wurde. Beschreibung der Anlagen. Abb. *p.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.
Vgl. auch Auszug Nr. 13, 14.

32) **Neue Maschine zum Zerkleinern und Mischen von Kern-Formmaterial.** (Eisenztg., Heft 24, 15. Juni 1918, S. 297.)
Beschreibung und Abbildung einer Schleudermühle, der dadurch eine zerreißende Wirkung erteilt ist, daß die Schlagscheiben nicht mehr zentrisch, sondern exzentrisch und gegeneinander umlaufen. *p.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

33) **Versuche an Trebertrockenapparaten.** (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 11, 15. Juni 1918, S. 87.)
Bericht über die Untersuchung eines Trebertrockenapparates in einer Bierbrauerei auf Dampfverbrauch und Leistungsfähigkeit, mit dem die beim Bierbrauen anfallenden Treber und die sonstigen zu Futterzwecken verwendbaren Abfälle getrocknet werden.. *p.*

Häusliche Feuerungstechnik.

34) **Die Beheizung kleiner Mietwohnungen.** Von Siebert. (Gesundheitsing., Heft 25, 22. Juni 1918, S. 225.)
Der Bau von Herden mit ganzen Herdplatten sollte im Interesse der Kohlenersparnis verboten werden. Ein Radiator und eine im Herd eingebaute Heizschlange nebst Warmwasserbereitung verursachen weniger Anschaffungskosten als ein guter Kachelofen. *p.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.
Vgl. auch Auszug Nr. 27.

35) **Electric Furnace of New Type.** (Iron Trade Rev., Heft 2, 10. Januar 1918, S. 162.)
Beschreibung einer neuen Schmelz- und Feinofenanlage auf den Werken der Midland Electric Steel Co. Bemerkenswert ist die Kippvorrichtung für den Ofen und die Stromzuleitung. Abb. *p.*

36) **An Up-to-Date Coal-Mine Power Plant.** Von Ashmead. (Coal Age, Heft 2, 12. Januar 1918, S. 48.)
Beschreibung der neuen Kraftanlage, die den Platz von der alten Anlage einnimmt. Abb. und Versuchsergebnisse. *p.* [845]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 c, 7. D. 33 820. Mit Preßluft arbeitende Schlamm-Filterpresse. Gustav Doering, Berlin, Burggrafenstr. 9. 18. 10. 17.

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

24 b, 8. A. 28 201. Absperrvorrichtung für den flüssigen Brennstoff bei Wasserrohrkesseln. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 17. 6. 16.

24 b, H. 70 703. Brenner für flüssigen Brennstoff. Hundt & Weber, G. m. b. H., Geisweid. 4. 8. 16.

1 a, 11. Sch. 52 766. Verfahren zur Gewinnung und gleichzeitigen Aufbereitung von Petrolsanden. Gottfried Schneiders, Merkweiler, Unterelsaß. 15. 3. 18.

1 a, 11. Sch. 52 802. Verfahren zur Aufbereitung von Ölsanden. Gottfried Schneiders, Merkweiler, Unterelsaß. 25. 3. 18.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 a, 17. Sch. 51 157. Verfahren und Einrichtung zum Löschen und Verladen von Koks. Wilhelm Schulte, Dortmund, Hohestr. 90. 10. 3. 17.

10 a, 19. H. 73 013. Koksofengruppe. Gebr. Hinselmann, Essen-Ruhr. 18. 10. 17.

20 a, 5. B. 81 226. Verfahren zur gleichzeitigen Erzeugung von Wassergas bei der kontinuierlichen Leuchtgasherstellung. Albert Birkholz, Zürich; Vertr.: Dr. P. G. Straßmann, Crefeld-Linn a. Rh. 6. 3. 16.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e, 25. N. 16 484. Anlage zum selbsttätigen Beladen von Förderwagen. Niederlausitzer Kohlenwerke, Berlin. 26. 8. 16.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e, 24. E. 22 863. Gasmesser mit einer in einer Flüssigkeit umlaufenden Meßtrommel. Paul Eibig, Berlin-Treptow, Scheiblerstr. 2 8. 1. 18.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 d, 11. D. 33 892. Verfahren zur Regelung der Temperatur des durch einen Oberflächenkühler hindurchgeführten überhitzten Dampfes. Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen-Ost. 8. 11. 17.

14 h, 2. St. 30 647. Einrichtung für Abdampfverwertung bei einer Dampfmaschine; Zus. z. Anm. St. 30 391. Ferdinand Strnad, Berlin-Schmargendorf, Sulzaer Str. 8. 19. 7. 17.

14 h, 2. St. 30 561. Dampfmaschine mit Heizdampfentnahme; Zus. z. Anm. St. 30 391. Ferdinand Strnad, Berlin-Schmargendorf, Sulzaer Str. 8. 1. 6. 17.

20 d, 1. B. 82 324. Kühler für Gase und Dämpfe. Emil Bergfried, Charlottenburg, Augsburger Str. 22. 26. 8. 16.

24 g, 4. G. 42 458. Vorrichtung zum Ausblasen von Dampfkesselröhren mittels Dampfdüse während des Betriebes bei geschlossener Feuertür; Zus. z. Anm. G. 42 374. Teodoro Gruenwald in Genua; Vertr.: R. Heering, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 10. 12. 14. Italien 13. 11. 14.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

40 a, 1. W. 47 604. Verfahren und Apparat zum Aufschließen von metall- und siliziumhaltigen Rohstoffen wie Ton u. dgl. Weaver Company, Milwaukee, Wisconsin, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, E. Meißner u. Dr.-Ing. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 6. 3. 16.

40 f, 12. K. 63 109. Lötkolben mit festem Heizkörper und abnehmbarer bzw. verschiebbarer Kupferhülle. Julius Kräcker, Berlin, Alexandrinenstr. 137. 12. 10. 16.

18 c, 10. G. 44 110. Verfahren nebst Ofen zum Wärmen von Glühgut (Knüppel, Blöcke o. dgl.). Hermann Gasch, Trzynietz (Österr.-Schlesien); Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Pat.-Anw., Radolfzell. 5. 6. 16.

37 f, 7. F. 41 524. Vom Gerüst unabhängige Traganordnung für Hochöfen auf vier Säulen. Heinrich Franzen, Hörde. 28. 12. 16.

31 c, 18. L. 45 756. Verfahren und Form zur Herstellung scharf ausgeprägter Gußkörper. Lohmann & Heckmann, Metall-Fabrikations-Ges. m. b. H., Neukölln. 25. 10. 17.

31 c, 18. L. 45 809. Verfahren zur Herstellung scharf ausgeprägter Gußkörper; Zus. z. Anm. L. 45 756. Lohmann & Heckmann, Metallfabrikations-Ges. m. b. H., Neukölln. 6. 11. 17.

31 c, 18. L. 45 892. Form zur Herstellung scharf ausgeprägter Gußkörper; Zus. z. Anm. L. 45 756. Lohmann & Heckmann, Metallfabrikations-Ges. m. b. H., Neukölln. 24. 11. 17.

18 b, 13. Q. 997. Verfahren zur Erzeugung hochprozentiger Phosphatschlacke von hoher Zitratlöslichkeit bei der Flußeisen- oder Stahlgewinnung im basischen Herdofen; Zus. z. Pat. 301 839. B. Queling, Saarbrücken. 24. 2. 16.

18 b, 10. D. 33 094. Verfahren zur Kohlung von Eisen-, Stahl- und Eisenlegierungsbädern. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum, u. Adolf Klinkenberg, Dortmund. 5. 12. 16.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

12 i, 1. N. 17 114. Verfahren zur Verhütung des Verschlackens und Zusammenbackens von erhitzten Eisenmassen bei der Herstellung von Wasserstoffgas. Wilibald Näher u. Martin Nöding, Pforzheim. 21. 1. 18.

12 i, 6. E. 22 745. Einrichtung, um der bei der Herstellung von Chlorkalk auftretenden Reaktionswärme durch künstliche Kühlung entgegenzuwirken. J. L. Eckelt, Berlin, Wittenbergpl. 1. 13. 11. 17.

12 a, 4. P. 35 521. Kühlelement zum Kondensieren von Gasen und Dämpfen. Hugo Pasch, Unkel a. Rh. 15. 2. 17.

12 e, 4. M. 60 715. Verfahren und Vorrichtung zum gleichmäßigen Verteilen von Gasen und Flüssigkeiten. Karl Morawe, Berlin-Friedenau, Niedstraße 15. 4. 1. 17.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen

34 d, 3. B. 85 479. Schutzgerät zum Gebrauch an Ofentüren beim Bedienen des Feuers. Rudolph Bennewitz, Berlin-Halensee, Heilbronner Str. 10. 4. 2. 18.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 b. 682 516. Schablone mit auswechselbarem Mundstück. Hermann Herkommer, Dahlhausen-Ruhr. 20. 4. 18. H. 75 693.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

24 c. 682 636. Formstein für Winderhitzer o. dgl. Wilh. Reichpietsch, Bochum i. W., Ottostr. 36. 16. 3. 14. P. 38 968.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e. 682 496. Behälter für Mineralöle u. dgl. Cellon-Laboratorium Dr. Arthur Eichengrün, Charlottenburg 15. 5. 18. C. 12 929.

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

37 b. 682 494. T-Stein als Mauerstein. Ernst Bangert, Düsseldorf, Hansahaus. 15. 5. 18. B. 79 377.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l. 682 894. Verbrennungsrohr. Wilhelm Brüggemann, Bismarckhütte O.-S. 1. 5. 18. B. 79 301.

42 l. 682 602. Explosionssicheres Absperr- und Absorptionsgefäß für gasanalytische Arbeiten. Dr. Robert Naumann, Schlachtensee b. Berlin, Heimstättenstraße 4. 18. 4. 18. N. 16 590.

42 l. 682 604. Waschflasche mit Zwischenhahn zum einfachen Ein- und Ausschalten derselben ohne Unterbrechung des Gasstromes. Dr. Fritz Sander, Hannover, Baumbachstraße 3. 20. 4. 18. S. 39 979.

Digitized by Google

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

36 d. 682 946. Vorrichtung zum Absaugen und Unschädlichmachung der aus offenen Gefäßen aufsteigenden Dünste. Dipl.-Ing. Dr. Adolf Barth, Frankfurt a. M., Darmstädterlandstr. 6. 11. 6. 17. B. 77 045.

36 d. 682 985. Verstellbare Spindel für Schornsteinaufsätze. Frd. W. J. Ruoff, Hamburg Rehoffstr. 1. 21. 5. 18. R. 45 181.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 b. 682 564. Vorwärmer für absetzende Flüssigkeiten. Dampfkessel- und Gasometer-Fabrik A.-G. vormals A. Wilke & Co., Braunschweig. 17. 5. 18.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 c. 682 679. Glühofen. Felten & Guilleaume Carlswerk Act.-Ges., Cöln-Mülheim. 29. 4. 18. F. 36 292.

18 c. 682 684. Nietenwärmeofen mit mehreren Eintrageöffnungen. Bernhard Hönekop, Düsseldorf, Krahestr. 23. 6. 5. 18. H. 75 617.

31 c. 682 974. Stange für Gießpfannenstopfen. Richard Schäfer, Wetter, Ruhr. 8. 5. 18. Sch. 60 061.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 a. 682 975. Beton- und Kalkwerksteinform. Hans Roßner, Bamberg, Wunderburg 10. 10. 5. 18. R. 45 132.

Häusliche Feuerungstechnik.

2 a. 682 419. Backofenfeuerung. Mairich & Co., G. m. b. H., Berlin. 8. 4. 18. M. 58 757.

2 a. 682 420. Backofenfeuerung. Mairich & Co., G. m. b. H., Berlin. 8. 4. 18. M. 58 758.

2 a. 682 580. Beschickungs- und Entleerungsvorrichtung für Backplatten an Backöfen für Kleingebäck mit ununterbrochener Arbeitsweise. Friedrich Kühtz, Cannstatt. 3. 10. 16. K. 68 929.

36 a. 683 069. Abzugsrohr mit innerem Behälter für Warmwasserbereitung. Ernst Kozlowsky, Hannover-Linden, Deisterstr. 37. 18. 1. 18. K. 71410.

36 c. 683 032. Niederdruckdampf-Kreislaufheizung. Fa. W. Zimmerstädt, Breslau. 24. 5. 18. Z. 11 709.

36 a. 682 615. Knopf für Herdtüren u. dgl. Hermann Gösser, Iserlohn i. W. 13. 5. 18. G. 41 730.

36 a. 682 627. Ofen. Herzfeld & Victorius, Graudenz. 16. 5. 18. H. 75 904.

36 c. 682 433. Kombinierter Zentralheizungskessel. Vertriebsgesellschaft „Merkur" m. b. H., Godesberg. 13. 5. 18. V. 14 399.

36 c. 682 582. Wasserverschluß für Heizanlagen. Arthur P. Crosby u. William T. Price, Minneapolis, Staat Minnesota, V. St. A.; Vertr.: C. Wessel, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 17. 4. 17. C. 12 586.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 682 451. Trockenapparat für Lebensmittel mit vierseitigem Wärmekanal. J. M. Schuh, Niederbreisig, Rhld. 15. 5. 18. Sch. 60 103.

82 a. 682 458. Trommeltrockner und Kühler für Hülsenfrüchte und Getreide. Rudolf Bergmann, Berlin-Wilmersdorf, Lauenburger Str. 6. 7. 5. 17. B. 76 860.

82 a. 682 479. Selbstheizender Trockenapparat ohne Bedienung. Julius Drescher, Külzberg, Bez. Schweinfurt a. M. 23. 4. 18. D. 31 779. [846]

Briefkasten.

Die Schriftleitung stellt mit der Bitte um zahlreiche Beteiligung wichtige Fragen zur allgemeinen Besprechung.

Zur Frage. In welchem Maße nimmt bei hochfeuerfestem Material die Druckfestigkeit bei steigenden Temperaturen ab? Erwünscht sind uns hauptsächlich Daten über 1000 und mehr Grad. (Vgl. Heft 18 vom 15. Juni, S. 182.)

Antwort. Über den Einfluß der Temperatur auf die Druckfestigkeit der feuerfesten Steine sind meines Wissens eingehende und vergleichende Versuche bisher nicht bekannt geworden. Wohl aber sind solche Versuche schon mehrfach angeregt. So wurde folgende Prüfung von feuerfesten Steinen vorgeschlagen. (Metallurg. Chem. Eng. **16**, 184 bis 187. 1917.) 1. Erhitzen der Steine unter Belastung. Apparatur besteht aus einem zylindrischen Ofen, der mit Gas oder Öl betätigt wird, und aus der Belastungseinrichtung. Der Probekörper wird im Ofen hochkantig aufgestellt, nachdem die Auflage und die belastete Fläche parallel geschliffen worden sind und die Länge des Körpers genau festgestellt worden ist. Die Belastung erfolgt während 6 Stunden mit 1,75 kg/qcm, nachdem der Stein auf 1350° C erhitzt worden ist. Nach dem Erkalten wird der Stein wieder gemessen. Empfehlenswert ist es, den Probekörper vor und nach der Probe zu photographieren. 2. Zerdrückungsprobe. Der Stein wird — wie oben — an beiden Enden parallel geschliffen und die Flächen werden gemessen; sodann wird er in einem Ofen erhitzt, sobald er die Temperatur von 1350° erreicht hat, schnell in die Presse gebracht und daselbst so lange belastet, bis er zerbricht.

Bei feuerfester Auskleidung wirkt auf die Abnahme der Druckfestigkeit wohl hauptsächlich das Erweichen, bevor der eigentliche Schmelzpunkt erreicht wird. Ich schrieb über diese Zusammenhänge (Das Kalkbrennen im Schachtofen mit Mischfeuerung. Leipzig 1917. Verlag von Otto Spamer) unter anderem hierüber auszugsweise folgendes.

Den Schmelzpunkt der feuerfesten Steine stellt man meistens in kleinen Versuchsöfen oder großen Brennöfen fest, wobei man vermeidet, daß eine Stichflamme die Steine trifft. Für die Messung der hohen Temperaturen sind endweder elektrische Widerstandspyrometer oder meistens die nach ihrem Erfinder genannten Segerkegel, zu beziehen von Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer G. m. b. H., Berlin NW 21, in Anwendung. Mit diesen Segerkegeln ist eine genaue Feststellung der Temperatur auf wenige Grad Celsius nicht möglich, doch kommt es hier auf einige Grad mehr oder weniger auch gar nicht an, denn die Schmelztemperaturen der für uns in Frage kommenden Steine sind sowieso keine festen Werte, wie z. B. die des Eises, Zinns u. dgl. Die Segerkegel haben die Vorteile, sich gegen die Einwirkungen der Temperaturen selbst ähnlich zu verhalten, wie die zu untersuchenden feuerfesten Steine, weil selbst sie keramische Schmelzkörper sind, in die, wie bei den Steinen, die Wärme langsam eindringt.

Die Segerkegel erweichen mit fortschreitender Temperatur, und die vorher in einer geeigneten Unterlage senkrecht festgestellten Kegel neigen ihre Spitze mehr und mehr. Sie gelten als geschmolzen, wenn die sich umbiegende Spitze die Unterlage leicht berührt.

Nun muß man aber auch am zu prüfenden Stein selbst beobachten, wann er geschmolzen ist, um daraus, durch den Vergleich mit dem Pyrometer, dem Segerkegel, seine Schmelztemperatur festlegen zu können. Für reine Stoffe ist der Schmelzpunkt (bei umgekehrter Leitung des Vorganges der Gefrier- oder Erstarrungspunkt) und der Siedepunkt eine bestimmte, ihm eigentümliche Größe. Mischungen besitzen immer einen niedrigeren Schmelzpunkt als die reinen Stoffe, aus denen sie bestehen; die verschiedenartigen Moleküle dringen ineinander, stoßen sich gegenseitig und lockern früher den festen Zusammenhalt. Gläser und keramische Mischungen besitzen aber keinen bestimmten Schmelzpunkt, sie erweichen mit steigender Temperatur langsam, und man bezeichnet als Schmelzpunkt die Temperatur, bei der die einzelnen Teilchen so beweglich geworden sind, daß die Körper ihre ursprüngliche Form, ihre scharfen Kanten verlieren.

Dieses langsame Erweichen der feuerfesten Steine hängt mit der großen Zähflüssigkeit, Viscosität, zusammen, und diese beruht auf ihren kolloidalen Eigenschaften. Das kolloide Bindemittel ist, wie viele Kolloide, von waben-, zellenartiger Struktur, in das die an und für sich außerordentlich kleinen Tonteilchen hängen, in Netzen festsitzen. Die Oberflächenspannung dieser kleinen, kolloidalen Tonteilchen tritt mit großer Gewalt in Erscheinung gegenüber allen anderen Kräften.

Beim Schmelzen, wenn durch Wärmezufuhr die molekulare Anziehung so vermindert wird, daß der feste Zustand nicht mehr aufrechterhalten werden kann, können dann nicht ohne weiteres die geschmolzenen Teile abfließen und den Schmelzpunkt deutlich sichtbar machen, sondern nur langsam kann das Eigengewicht das Netzwerk, das Gerüst verdrücken, verschieben und die Oberflächenspannung der Einzelteile überwinden.

Die Beobachtung des Schmelzpunktes ist deshalb nicht so einwandfrei feststellbar, wie z. B. beim Eis, wo sich bei gleichmäßiger Wärmezufuhr, solange noch Eis in der Flüssigkeit, eine gleichmäßige Temperatur erhält, indem die zugeführte Wärme als Schmelzwärme gebunden wird. Durch Beobachtung des Thermometers in solchen nicht zähflüssigen Stoffen kann man deshalb genau den Schmelzpunkt feststellen. Hier dagegen ist sie subjektiv, vom Beobachter abhängig, weshalb man für genauere Bestimmungen andere Arten anwendet. In der Versuchsanstalt von W. C. Heraeus (Zeitschr. f. angew. Chem. 18, 1905, S. 49) wurde das Erweichen und Schmelzen durch einen Fühlhebel mit Iridium-Belastungsstempel festgestellt, der auf der Masse ruhte. Der Iridiumstab hatte eine ebene, angeschliffene Auflagefläche von 1 qmm. Beim Erweichen der zu messenden Masse sank der Iridiumstab in diese ein, und seine Bewegung wurde auf einer Skala durch Übersetzungshebel gut meßbar gemacht. Nachstehend gebe ich die Werte, die bei einer Belastung von 400 g/qmm (entsprechend 40 k/qcm) festgestellt wurden.

Stoff	a Beginn des Einsinkens ° C	b Die Geschwindigkeit des Einsinkens betrug 1 mm/Min. bei einer Temperatur von ° C	c Schmelzpunkt ° C
Rakonitzer Schiefer	1475	1710	1760
Nr. 6 von Grünstadt	1400	1570	1725
Saarauer Kaolin	1320	1700	1750
Ton von Kährlich	1450	1510	1670
Palatina Grünstadt	1420	1670	1725
Qu 7 von Grünstadt	1450	1590	1740
Qu Grünstadt A	1410	1500	1670

Deutlich sieht man aus diesen Versuchen, daß alle diese feuerfesten Steine schon lange vor Erreichung des Schmelzpunktes weich werden. Einige schon recht bedeutend, was namentlich die Spalte b zeigt, daß ein Stoff um so weicher ist, je tiefer der Stab in der gleichen Zeit einsinkt. Nicht allein dem Schmelzpunkt, sondern auch dem Erweichen des feuerfesten Steines muß man deshalb volle Aufmerksamkeit widmen, weil dies die Druckfestigkeit sehr herabsetzt.

Berthold Block, Charlottenburg [837]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Radolfzell i. Baden; für den Anzeigenteil H. Bürkmann in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL, BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. AUGUST 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 22

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JAHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJAHRLICH
INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF
BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT.
VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand. Von Ingenieur H. Hermanns, Berlin, z. Zt. im Felde. Mit 35 Abbildungen. (Fortsetzung) 197

Umschau: Sicherheitseinrichtungen für Dampfkessel. (Mit 2 Abb.) — Einige neuere Gasfeuerungen für Dampfkessel. — Wirtschaftlicher Vergleich von Speisewasserreinigungsanlagen nach dem Kalk-Soda- und dem Permutit-Verfahren. (Mit 1 Abb.) — Über Kohlenanalysen und eine neue Form der Kohlenuntersuchung. — Rohrweiten für überhitzten Dampf 200

Bücherbesprechungen 202

Zeitschriftenschau 203

Patent- und Gebrauchsmusterliste 204

Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand.

Von Ingenieur H. Hermanns, Berlin, zur Zeit im Felde.

Mit 35 Abbildungen. (Fortsetzung von Seite 192.)

Die Mißerfolge, die der Kerpely-Rost bei der Vergasung von westfälischen Steinkohlen zu verzeichnen hatte, hatten hauptsächlich ihren Grund darin, daß der Flachrost eine zu geringe Einwirkung auf die Brennstoffsäule ausübte. Rehmann ließ daher seinen Rost eine stark exzentrische Bewegung ausführen und versah ihn mit verschieden gestalteten Spitzen. Die ältere Ausführungsform des Rehmann-Rostes hat drei unregelmäßig angeordnete Haubenspitzen[1]). In die beiden nach der Schachtachse hin liegenden Spitzen münden die Wind- und Dampfzuleitungsrohre. Außerdem ist noch eine seitliche Windzuführung durch einen in das Schachtmauerwerk eingebetteten Kanal vorgesehen, der, mit Rekuperativwirkung arbeitend, vorgewärmte Luft in den Brennstoff eintreten läßt. Nicht nur hierdurch, sondern auch durch einen Wassermantel wird die Strahlungswärme ausgenutzt. Der sich entwickelnde Dampf wird dem Zentralwindzuleitungsrohr zugeführt.

Von einigen unwesentlichen Änderungen abgesehen, hat Rehmann die ursprüngliche Form seines Rostes beibehalten. Er besteht aus vier durch Haubenplatten gebildeten Spitzen verschiedener Höhe. Zwischen den Rostplatten sind genügend Lücken für den Austritt des Windes gelassen, während in jeder Spitze ein Dampfrohr mündet. Der Wind gelangt zunächst in einen Sammelraum und wird von hier gleichmäßig über den Rost verteilt (Abb. 20). Bei der Rehmannschen Bauart herrscht das Bestreben vor, eine kräftige Schürwirkung auf die Brennstoffsäule zu erzielen.

Für die Vergasung von Kohlen geringerer Backfähigkeit erhält der Rehmann-Rost eine flachere Form in der Weise, daß die vortretenden Spitzen in Fortfall kommen, so daß die Rührwirkung eine entsprechend geringere ist. In der Hauptsache kommt er für die Vergasung von Braunkohlen in Betracht (Abb. 21).

Der Brechrost von Schmidt & Desgraz in Hannover ähnelt in seinem Äußeren dem Ifö-Rost, hat aber nicht die gleichmäßig abfallende Form desselben. Zur Steigerung der Schürwirkung ist er mit stark vorspringenden Rippen versehen. Die Windaustrittöffnungen sind derart angeordnet, daß sie sich einerseits nicht verstopfen können, anderseits eine gute Windverteilung über den Schachtquerschnitt gewährleistet ist. Eine ähnliche Einwirkung auf die Brennstoffsäule hat der Hilger-Rost. Die Wirkung wird hier noch unterstützt durch eine besondere Antriebsart, den Pilgerschrittantrieb, auf den weiter unten näher eingegangen wird[2]).

Der Rost der Generator-A.-G. in Berlin besteht aus zwei Hauptteilen: einem zentral angeordneten Rostsockel in Form eines Kegelstumpfes und einer exzentrisch darauf sitzen-

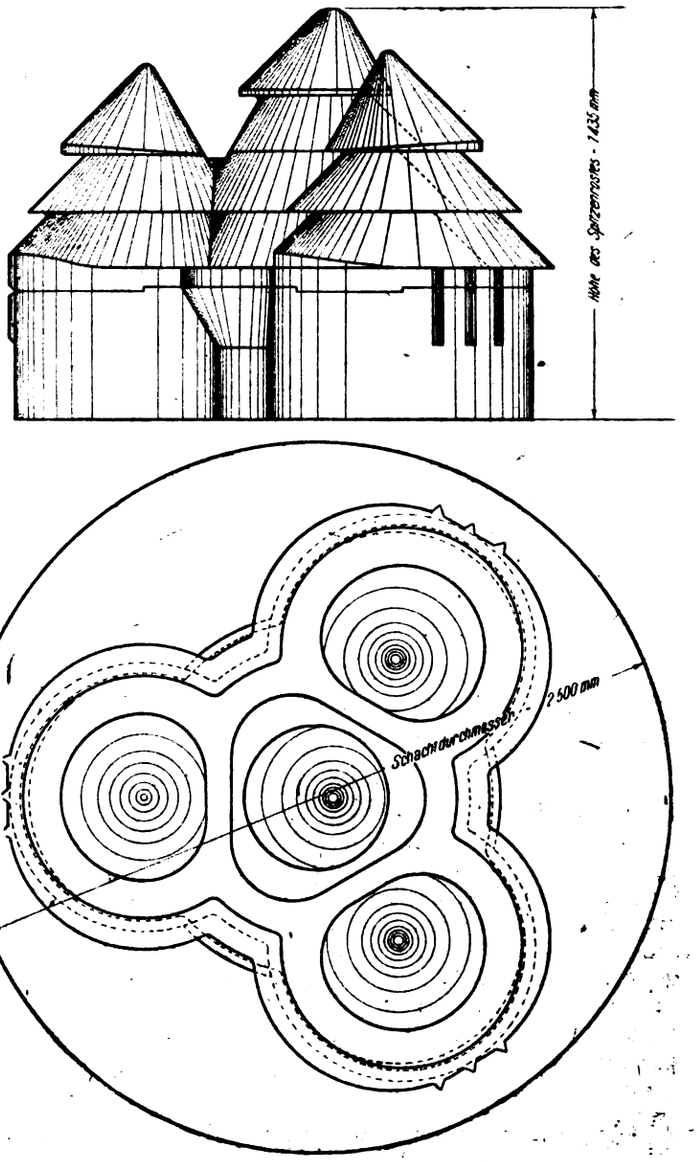


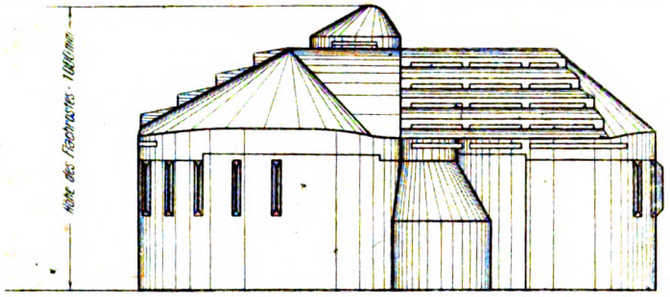
Abb. 20. Spitzenrost von H. Rehmann.

[1]) Vgl. u. a. Gieß.-Ztg. 1915, S. 84.
[2]) Vgl. auch St. u. E. 1911, Heft 3.

Digitized by Google

den flachen Rosthaube. Beide sind mit Luftaustrittsöffnungen versehen. Die äußere Fläche des Sockels trägt starke Rippen zur Zerkleinerung der niedergehenden Schlacken. Die Bauart erstrebt eine Bewegung der Brennstoffsäule in senkrechter Richtung derart, daß sie durch die Haube allmählich hochgehoben wird und dann wieder in die alte Lage zurücksinkt, so daß eine gleichmäßige wellenförmige Auflockerung entsteht.

Das gleiche Ziel erreichen Huth & Roettger mit ihrem schneckenförmigen Drehrost, Abb. 22. Er ist ein zentral angeordneter schneckenförmiger Drehkörper, der die in drei Stufen unterteilte Windhaube trägt. Außer der Bewegung der Brennstoffsäule in senkrechter Richtung bewirkt die Schneckenform noch eine Beförderung der Asche von der



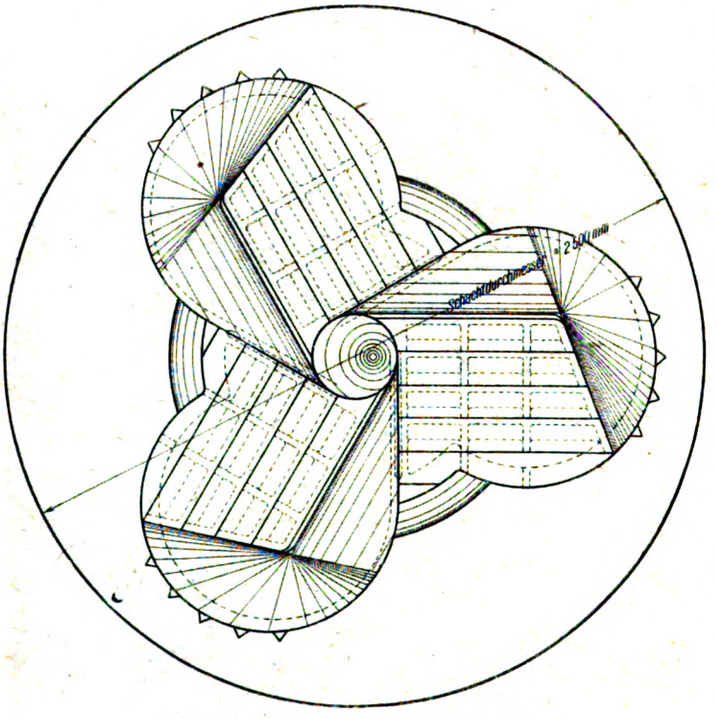


Abb. 21. Flachrost von H. Rehmann.

Mitte nach der Peripherie der Aschenschüssel hin. Es sind möglichst viele Windaustrittsöffnungen vorgesehen, um mit einer geringen Windpressung, entsprechend einem Gasdruck von 30—50 mm, auszukommen. Der Winddüsenmantel wirkt in der gleichen Richtung: große Windmenge ohne eine übermäßige Steigerung des Druckes.

Es bleiben noch zwei bemerkenswerte Rostbauarten zu besprechen, die nicht als Drehroste anzusprechen sind, sich jedoch aus diesen entwickelt haben und eine ganz ähnliche Wirkungsweise haben. Der Rost von Barth & Helweg in Düsseldorf-Oberkassel (Abb. 23) macht eine Schaukelbewegung in der Weise, daß die aus zwei übereinanderliegenden flachen Tellern von Viereckform bestehende Rosthaube auf einer wellenförmig ausgebildeten Bahn der Schüssel ruht. Die so entstehende Bewegung lockert die Brennstoffsäule ständig auf[1]).

[1]) Eine eingehendere Beschreibung des Barth-Generators findet sich in St. u. E. 1915, Heft 49.

Der Rost des Czerny-Generators der Gasgenerator- und Braunkohlenverwertung G. m. b. H. in Leipzig ist der Vergasung von Braunkohlen besonders angepaßt. Die ganz flache Haube (Abb. 24) ist fest angeordnet und dient lediglich

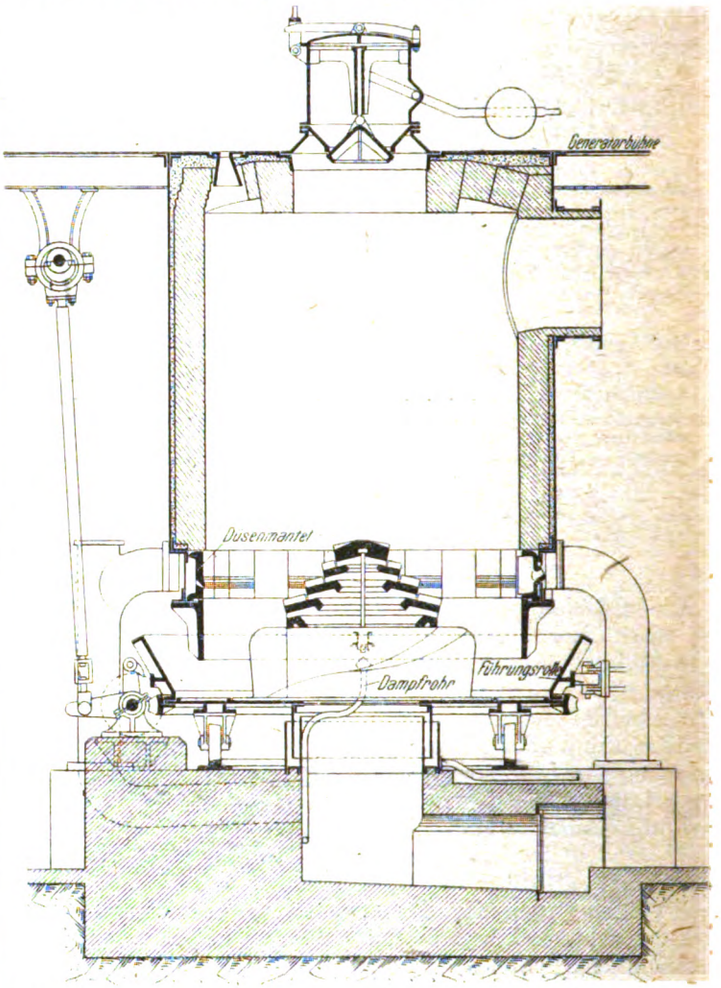
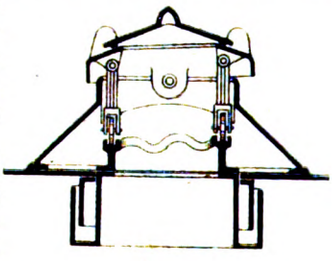


Abb. 22. Drehrostgaserzeuger von Huth & Röttger mit Schnecken- und Peripherierost.

zum Tragen der Brennstoffsäule. Sie ist mit feuerfesten Steinen abgedeckt. Die Gebläseluft tritt über den äußeren Rand der Haube in den Schacht ein. Hauptsächlich mit Rücksicht auf die hygroskopische Beschaffenheit der Braunkohlenasche und, um eine zu weitgehende und sich der Kontrolle entziehende Zuführung von Wasserdampf in die Brennstoffsäule zu verhindern, fällt die Asche nicht unmittelbar in die Wasserschüssel. Vielmehr ist ein besonderer Aschenraum vorgesehen, von dem aus die Verbrennungsrückstände durch Ausstreifer bis an den aufsteigenden Rand der Wasserschüssel gedrückt wird. Dadurch wird auch eine gleichmäßige Schlackenentnahme dem Schachtquerschnitte nach erzielt.



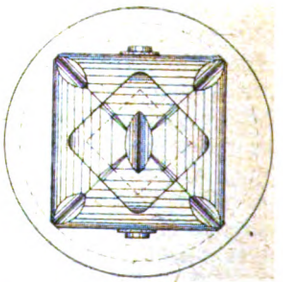


Abb. 23. Rost des Barth-Gaserzeugers.

Antrieb der Roste.

Je nach der Beschaffenheit der Brennstoffe macht der Drehrost mit der Wasserschüssel eine Umdrehung in 1—5 Stunden. Die Herabsetzung der Geschwindigkeit des Antriebs wird bei den meisten Generatoren durch ein Schneckenvorgelege derart bewirkt, daß mittels eines

Digitized by Google

Exzenters mit Stange die Schnecke unter Vermittlung einer knarrenartigen Vorrichtung den Schneckenkranz der Schüssel antreibt. Die Generatoren von Rehmann, Kerpely, Thyssen, Ehrhardt & Sehmer u. a. arbeiten in dieser Weise. Die Umdrehungsgeschwindigkeit läßt sich durch Verstellung des Knarrenhebels in weitestem Maße ändern.

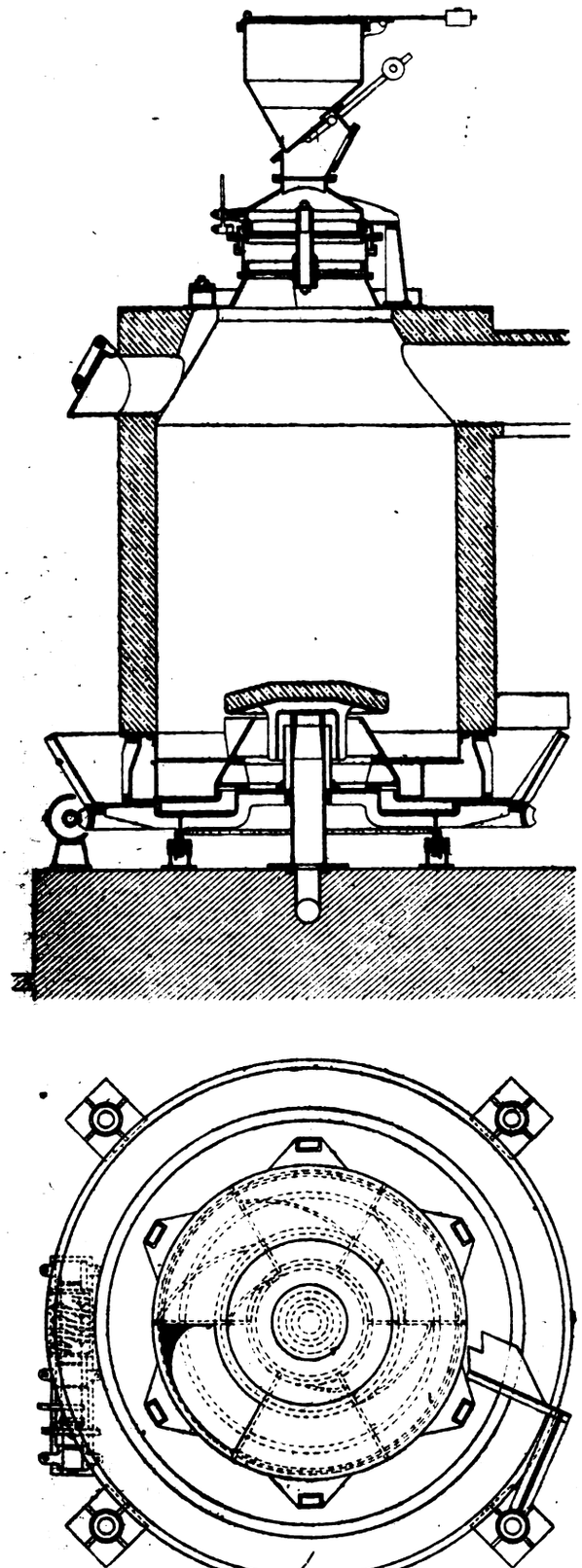


Abb. 24. Gaserzeuger von Czerny.

Der Einfachheit des Schneckenantriebes steht als Nachteil ein ziemlich hoher Kraftbedarf und der Verschleiß der Schnecke und des Schneckenkranzes gegenüber. Allerdings sind diese Nachteile nicht von allzu großer Bedeutung, da der Kraftverbrauch nicht über 1,5—2 PS hinauszugehen pflegt und bei den billigen Kraftkosten in Hütten- und anderen Großbetrieben diese Mehrausgabe nur unwesentlich ist. Auch der Verschleiß von Schnecke und Schneckenkranz beeinflußt die Wirtschaftlichkeit nur unerheblich, da der Kranz mit der Wasserschüssel nicht in einem Stück gegossen, sondern an den Schüsselboden angeschraubt wird. Durch Unterteilung des Kranzes in einzelne Segmente, die bei Bedarf einzeln ausgewechselt werden können, wird einerseits die Montage erleichtert, anderseits die Möglichkeit der entsprechenden Herabsetzung der Ausbesserkosten gegeben.

Huth & Roethger bauen vielfach einen zusammengesetzten Schnecken- und Stirnräderantrieb, indem zwischen der anzutreibenden Schüssel und der Schnecke noch ein Stirnrädervorgelege eingeschaltet wird. In ähnlicher Weise ist der Schüsselantrieb des Rostes von Schmidt & Desgraz ausgebildet. Anstatt der Stirnräder sind jedoch Kegelräder verwendet. Der Kraftbedarf dieser zusammengesetzten Antriebsart entspricht ungefähr demjenigen des direkten Schnekkenantriebes. Jedoch dürften die Ausgaben für verschlissene Teile wohl geringer sein, da einerseits das Schneckengetriebe hier leichter gegen Staub geschützt werden kann, anderseits als Verschleißteil nur das kleine Schneckenrad in Betracht kommt. Zuverlässige Zahlen, die einen Vergleich zulassen würden, liegen leider nicht vor, wie man überhaupt in Hinsicht auf den Antrieb von Rosten mehr oder weniger auf persönliche Ansichten, Mutmaßungen und Schätzungen angewiesen ist.

Es scheint allerdings, daß der von Barth & Helweg benutzte Ratschenantrieb hinsichtlich des Kraftbedarfs günstiger arbeitet, da er mit 0,3—0,5 PS für einen Gaserzeuger von 2,6 m Schachtdurchmesser angegeben wird. Diese günstige Zahl beruht aber zum Teil auch darauf, daß der Rost die Drehbewegung nicht mitmacht und so die Reibung zwischen der Haube und der Brennstoffsäule fortfällt. Der Barthsche Ratschenantrieb ist in Abb. 25 dargestellt. Unterhalb des Schüsselbodens ist der Hebel *a* gelagert, an den die beiden Klinken *b* angelenkt sind. Bei der Schwingbewegung gleitet der Hebel mittels der Rolle *c* auf der Gleitfläche *d*. Die hin und her gehende Bewegung wird durch die Zugstange *e* und die Kurbel *f* bewirkt, welche durch das Schaltrad *g* und den Schwinghebel *h* in langsame Drehung versetzt werden. Die durch den Ratschenantrieb bewirkte stoßweise Bewegung macht die Anordnung für Braunkohlenvergasung weniger geeignet. In diesem Falle wird das angetriebene Schaltrad durch einen Schneckenantrieb ersetzt[1]).

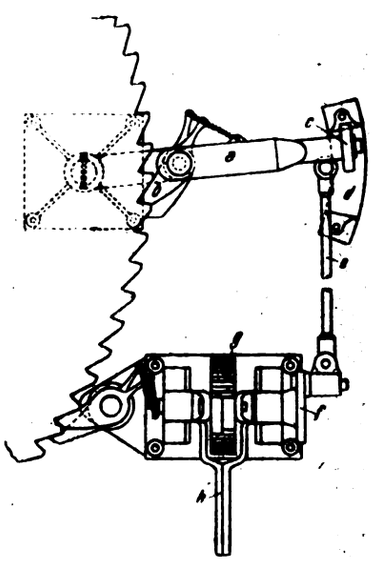


Abb. 25. Ratschenantrieb des Barth-Gaserzeugers.

Einen Rostantrieb besonderer Eigenart besitzt der Hilger-Generator in seiner Pilgerschrittanordnung (Abb. 26), durch welche der Rost stets nur um eine kleine Strecke vorwärtsbewegt wird. Die Kraft wird in üblicher Weise mittels Exzenters mit Stange, Schnecke und Schneckenrades übertragen. Der Antrieb kann so eingestellt werden, daß die Resultierende zwischen der Vor- und Rückwärtsbewegung gleich Null wird. Der Kraftbedarf für einen Gaserzeuger von 2,6 m Durchmesser beträgt 1—1,5 PS[2]).

Von Einfluß auf den Kraftbedarf ist auch die Art der Lagerung der sich drehenden Schüssel. Den geringsten Kraft-

[1]) St. u. E. 1915, Heft 49.
[2]) Eingehend dargestellt in St. u. E. 1911, Nr. 3.

Digitized by Google

verbrauch dürften die Lagerungen aufweisen, bei denen gleitende Reibung vollständig vermieden ist. Mit Rücksicht auf diesen Umstand hat die Kugellagerung die meiste Verbreitung erhalten. Meines Erachtens kann aber diese Lagerungsart hier nicht die erhofften Vorteile bringen. Zur Erzielung einer wirklich rollenden Reibung ist eine gehärtete Lauffläche für die Kugeln erforderlich, welche ein Eindrücken

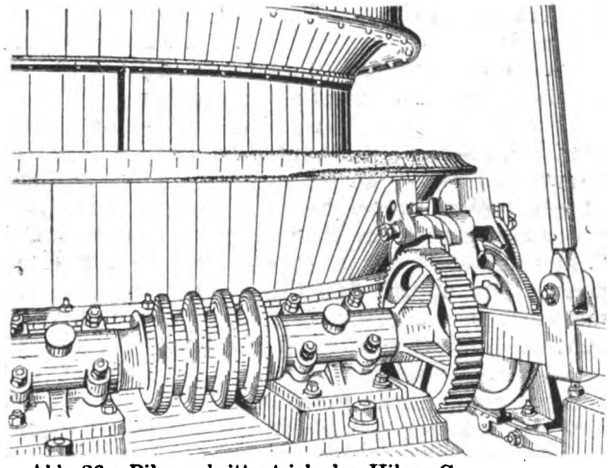


Abb. 26. Pilgerschrittantrieb des Hilger-Gaserzeugers.

der belasteten Kugeln in die Lauffläche verhindert. Bei dem großen Gewicht, das auf den Kugeln lastet, müssen diese sich in die ungehärtete Lauffläche eindrücken. Wie tief sich die Kugeln in die Lauffläche eindrücken, könnte nur durch Versuche festgestellt werden und hängt natürlich von der Belastung, der Art und den Festigkeitseigenschaften des Gußmaterials und der Größe der Kugeln ab[1]).

[1]) Vgl. hierzu auch die Stribeckschen Versuche in der Versuchsanstalt Neubabelsberg b. Berlin, die für diese Verhältnisse wertvolle Fingerzeige geben.

In dieser Hinsicht ist die Rollenlagerung günstiger, wie sie beim Barthgenerator verwendet wird (Abb. 27). Die konischen Rollen werden beiderseits in Flacheisenringen geführt und laufen in einer mit seitlichen Rändern versehenen oberen und unteren Laufbahn, um eine seitliche Verschiebung zu verhindern. Die Rollen müssen zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes gehärtet sein. Bei Rollen wird die Last auf eine größere Fläche verteilt. Natürlich muß eine der Belastung entsprechende, genügend große Anzahl von Rollen angeordnet werden.

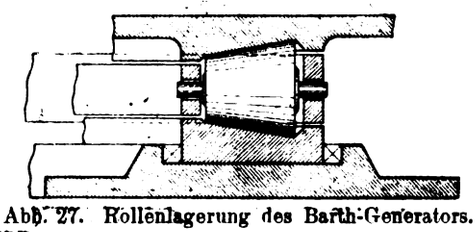


Abb. 27. Rollenlagerung des Barth-Generators.

Die verbreitetste Art der Lagerung der Schüssel ist diejenige auf Laufrollen, die in dem einen Falle, wie beispielsweise beim Generator von Schmidt & Desgraz feststehen und als Stützrollen wirken, im anderen Falle mit der Schüssel verbunden werden und auf einem Schienenkranz laufen. Zur Verhinderung des Würgens müssen die Rollen eine von außen nach innen konisch verlaufende oder Kugelform besitzen.

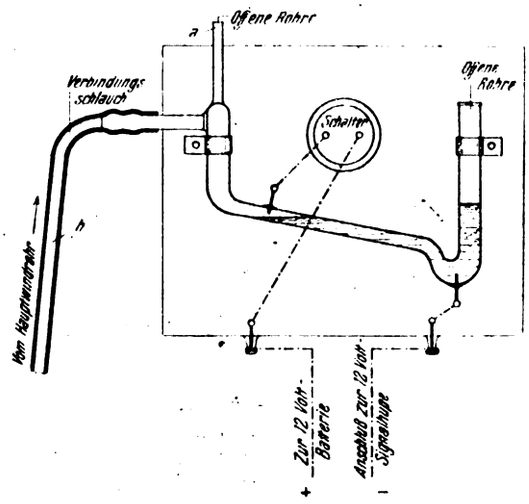
Besonders bei exzentrischen Rosten, die infolge der Mahlwirkung zwischen dem Rostumfang und den Schachtwänden eine starke Beanspruchung erleiden, müssen noch seitliche Führungsrollen vorgesehen werden, welche den Verschiebedruck aufnehmen. Sie werden derart gleichmäßig auf den äußeren Umfang der Schüssel verteilt angeordnet, daß sie sich gegen einen entsprechend ausgebildeten vorspringenden Ring stützen. [643]

(Schluß folgt.)

Sprechsaal.

An die Schriftleitung der Feuerungstechnik,
Radolfzell.

In „Feuerungstechnik" Heft 12 vom 15.3.18 wird eine Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinöfen beschrieben, die von mir vor einigen Jahren erdacht und bei der Kgl. Geschoßfabrik Siegburg eingeführt wurde. Da der Apparat sich gut bewährte, wurde er von der Geschoßfabrik Spandau übernommen. Die Spandauer Einrichtung wurde nun durch einen Irrtum der die Glasröhre liefernden Firma nicht richtig hergestellt. Da Herr Dipl.-Ing. Sutor diese Spandauer Einrichtung aber zum Gegenstand seiner Beschreibung macht, entspricht letztere nicht der Ausführung des Apparates in seiner richtigen Form. Das Wesentliche an dem vorliegenden Apparat besteht nicht darin, daß er wie ein gewöhnliches Kontaktmanometer wirkt, welches bei Unterschreitung eines bestimmten Druckes eine Alarmvorrichtung in Tätigkeit setzt, sondern darin, daß er schon bei geringem Nachlassen der Tourenzahl des Ventilators die Signalhupe betätigt.



Aus diesem Grunde ist das Glasrohrstück (siehe Abbildung) *a* oben offen, und die Luft strömt hier dauernd aus. Dabei ist der Querschnitt des Rohrstückes *a* so bemessen, daß etwa die Hälfte des Druckes durch die freie Öffnung vernichtet wird. Hierdurch wird die Empfindlichkeit des Apparates wesentlich erhöht; sie ist so groß, daß das Alarmsignal etwa 1 Minute vor Stillstand des Ventilators ertönt. Hierbei haben die Gasstocher Zeit genug, die Dampfventile, durch welche Dampf unter die Generatoren geleitet wird, zu öffnen. Der Dreiwegehahn ist überflüssig, da der Apparat in einfachster Weise durch Zuquetschen des Verbindungsschlauches *b*, wodurch die Signalhupe ertönt, geprüft werden kann. Ich bitte um Berichtigung in Ihrer Zeitschrift.

W. Reitmeister,
Militärbaumeister bei der Kgl. Geschoßfabrik Siegburg. [822]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Sicherheitseinrichtungen für Dampfkessel. (Mit 2 Abb.) Ein möglichst gleichbleibender Wasserstand ist bei allen Dampfkesseln, besonders bei hoch beanspruchten, von Vorteil. Wasserstandsregler, deren Speiseventil durch einen Kolben oder Schwimmer direkt betätigt wird, entsprechen ihrem Zweck vielfach nur unvollkommen, weil die zu überwindenden Widerstände groß sind. Es ist vorteilhaft, den Kessel möglichst ununterbrochen in kleinen Mengen zu speisen, als ihm in längeren Zeitabständen größere Wassermengen zuzuführen.

Bei dem Speisewasserregler von Otto Voss in Oberhausen (D. R. P.) wird eine sprunghafte Bewegung des Speiseventils vermieden und er gestattet Speisungen von langer Dauer bei Einführung kleinerer Wassermengen. Dabei wird der Widerstand in der Bewegung des Speiseventils durch eine Hilfskraft aufgenommen, wodurch die Steuerung feinfühlig wird und schon auf geringe Schwankungen des Wasserstandes im Kessel anspricht. In einem Behälter (Abb. 1) befindet sich der Schwimmer 6, der durch einen Hebel mit der Ventilstange des Speiseventils verbunden ist. Der erwähnte Behälter ist am unteren Ende mit einem zweiten Behälter durch ein Rohr verbunden, dessen Abflußrohr 10 durch Ventil 11 verschlossen ist. In den Behälter 9 mündet das Wasserauslaufrohr 1. Das Ventil 11 ist durch ein Gestänge mit einem auf dem Kesselwasser ruhenden Schwimmer 8 verbunden. Durch Rohr 10 kann eine größere Menge an Wasser abfließen als die zufließende Wassermenge beträgt. Bei sinkendem Wasserstand im Kessel wird durch den gleichzeitig sinkenden Schwimmer 8 das Ventil 11 nahezu oder ganz geschlossen, und das in den Behälter 9 einfließende Wasser steigt in diesem und

Digitized by Google

dem Behälter für den Schwimmer 6 an. Dieser steigt hoch und öffnet dadurch das Speiseventil 2: dem Kessel fließt Speisewasser zu. Der Wasserspiegel im Kessel hebt sich wieder, wodurch Schwimmer 8 und damit auch das Ventil 11 angehoben wird. Der Behälter 9 und damit der Schwimmerbehälter entleeren sich, der Schwimmer 6 sinkt und dementsprechend wird das Speiseventil 2 geschlossen. Zweckmäßig kann nun der Wasserzulauf aus Rohr 1 derart eingestellt werden, daß bei etwas angehobenem Ventil 11 der Wasserablauf gleich dem Zulauf ist, wobei gleichzeitig der Wasserstand im Behälter 9 und dem Schwimmerbehälter eine solche Höhe einnimmt, daß das Speiseventil 2 zum Teil angehoben ist. In diesem Falle findet dann eine fast ununterbrochene Speisung statt. — Unter dem Kesseldruck stehen nur der Schwimmer 8 und das Speiseventil. —

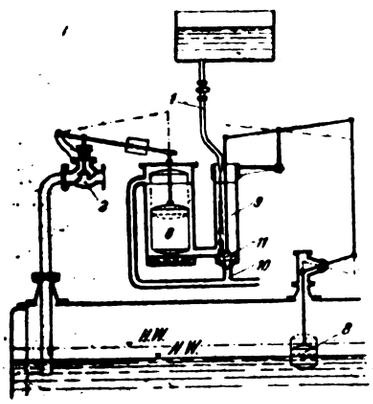


Abb. 1. Speisewasserregler von Otto Voss, Oberhausen.

Bei der Signaleinrichtung zum Anzeigen eines zu niedrigen Wasserstandes und eines zu hohen Dampfdruckes bei Niederdruckkesseln von Philipp Müller G. m. b. H. in Stuttgart ist in Höhe des niedrigsten Wasserstandes und am Kesselboden je ein Rohr angeschlossen. Die beiden Rohre sind oberhalb des Kessels verbunden. In diesem Verbindungsstück befinden sich ein selbsttätiger Ent- und Belüfter und eine Signalvorrichtung, die durch Wärmeeinwirkung ein Signal gibt. Sinkt der Wasserspiegel unter die Einmündung des oberen Rohres, so strömt Dampf in dasselbe und verdrängt die in ihm befindliche Luft durch den Entlüfter, die Signaleinrichtung wird erhitzt und tritt in Tätigkeit. Nachdem der normale Wasserspiegel wieder eingestellt ist, kondensiert der in dem Rohr eingeschlossene Dampf, die Signaleinrichtung erkaltet und setzt aus, während sich das Rohr durch den Belüfter wieder mit Luft füllt. — Bei Ansteigen des Druckes über die normale Grenze — bei genügendem Wasserstand — wird in den Rohren eine entsprechende Wassersäule hochgedrückt. Da die beiden Rohre bei der Druckgrenze miteinander verbunden sind, so wird, infolge des heißen Wassers in dem einen Rohr, ein Fließen des Wassers durch die Rohrverbindung erfolgen, die Signalvorrichtung wird wiederum erhitzt und tritt in Tätigkeit. Sie setzt aus, wenn die Wassersäulen infolge Nachlassen des Druckes wieder zurücksinken. —

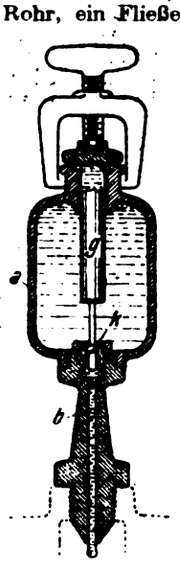


Abb. 2. Einrichtung von Hans Reisert zum Färben des Speisewassers im Wasserstandsglas.

Durch den Wasserstandsanzeiger von Friedrich Weidig und Wilhelm Wölfer soll eine ständige Nachprüfung der Kesselwärter ermöglicht werden. Die Einrichtung ist an der Wasserstandseinrichtung angebracht und besteht in der Hauptsache aus einer von einem Uhrwerk umgedrehten Schreibtrommel mit umgelegten Papierstreifen. Vor diesem sind eine solche Anzahl dünner Wellen angeordnet, als Ablaßhähne an dem Wasserstandskörper vorhanden sind. Die Ventil- oder Hahnspindel stehen mit diesen Wellen in fester Verbindung, so daß bei Bewegung der Spindeln auch die entsprechende Welle sich mitbewegt. Jede derselben trägt ein mit einem Schreibstift versehenes Exzenter, wodurch bei jeder Bewegung der Spindel eines Absperrhahnes oder -ventiles eine Aufzeichnung auf dem Papierstreifen entsteht. —

Die Vorrichtung von Hans Reisert G. m. b. H., Köln-Braunsfeld, dient zum Färben des Wassers im Wasserstandsglas zwecks besseren Erkennens des Wasserstandes. Hierbei ist (Abb. 2) zwischen dem geschlossenen Behälter *a* für Farbflüssigkeit und Wasserstandshahnkopf (gestrichelt angedeutet) eine enge Flüssigkeitssäule *b* angeordnet. Das in den Hahnkopf eingeschraubte Anschlußstück ist nach unten kegelförmig gestaltet und ist während des Betriebes verhältnismäßig kühl. Der dasselbe umspülende Dampf kondensiert, und das entstandene Wasser bildet mit dem durch die Säule *b* zugeführten Farbstoff Tropfen, die in das Wasserstandsglas herabfallen und das in ihm befindliche Wasser färben. Die Ergänzung des Farbstoffes erfolgt in fester Form mittels der durchbrochenen Hülse *g*. Sie wird durch den luftdicht geschlossenen Deckel auf die Spindel des unter dem Einfluß einer Schließfeder stehenden Ventils *k* gedrückt, um es offen zu halten. Beim Lösen des Deckels etwa zwecks Einbringen frischer Farbe wird Ventil *k* durch die Feder geschlossen. (Grey, Soz.-Techn., April 1917, Heft 4, S. 63.)

Dosch. [718v]

Einige neuere Gasfeuerungen für Dampfkessel. Die zahlreichen Vorzüge, welche der Gasfeuerung eigen sind, als: reinlicher und sparsamer Betrieb, hohe Wirtschaftlichkeit, gleichmäßige Flammentemperatur, leichte Regelbarkeit in weiten Grenzen, einfache Bedienung, Verwertbarkeit anfallender und sonst wertloser Gase, Regulierbarkeit des Luftüberschusses usw., hatten zur Folge, daß ihr neuerdings große Aufmerksamkeit zugewandt wird, und namentlich in Berg- und Hüttenbetrieben die Anzahl der Gaskessel ständig im Zunehmen begriffen ist. Es seien deshalb einige neuere Gasbrenner besprochen.

Der Gasbrenner von Siegfried Barth kann vor die bisherige Feuertüre vorgebaut werden und besteht aus einer ausschwenkbaren Düse und dem Mischraum. Die Verbrennungsluft wird durch einen leicht einstellbaren Schlitz zwischen Düse und Mischraum angesaugt. Um eine Explosion im Kesselinnern zu verhüten, wird das Gas außerhalb der eigentlichen Feuerung zur Entzündung gebracht. Dadurch, daß die Luftmenge durch Einregulierung des Luftschlitzes zwischen Düse und Mischraum geregelt werden kann, ist eine vollständige Verbrennung ohne Luftüberschuß erreichbar. Die Düse wird durch die eintretende Luft gut gekühlt und die Verbrennung erfolgt erst im Mischraum, so daß ein Verbrennen der Düse verhütet wird.

Der Gasbrenner System Poetter ist dadurch gekennzeichnet, daß die Gasdüse dem durch einen Schieber regelbaren Gasstrom eine gewisse Drehung verleiht. In den rotierenden Gasstrom wird durch die ringsum angeordneten Luftschlitze die Verbrennungsluft durch den Schornsteinzug angesaugt, was eine innige Mischung von Gas und Luft zur Folge hat. Der rotierende Gasstrom verbreitert sich sofort nach Verlassen der Düse.

Beim Gasbrenner von Bruno Versen wird die Verbrennungsluft in dünne Schichten zerlegt, in die das Gas von beiden Seiten aus einer großen Anzahl Düsenlöcher schräg zur Zugrichtung hineingeblasen wird. Bei Anwendung geringwertiger Gase wird vorteilhaft die Luft vorgewärmt. Der Brenner besteht aus einer äußeren Kopfplatte, auf der eine Anzahl konzentrischer Rohrringe so angebracht werden, daß Ringzellen von abnehmenden Durchmessern gebildet werden, die abwechselnd Luft und Gas führen. Das Gas vermag durch radiale Verbindungsstutzen zu den mittleren Gaszellen zu gelangen. Das Gas wird durch schräge Düsenlöcher in den Luftstrom eingeblasen. Die Düsenlöcher sind tangential angeordnet, um eine kreisende Bewegung des Brenngemisches zu bewirken. Die Brenngase zweier benachbarter Ringzellen erhalten entgegengesetzte Drehrichtungen, so daß sie sich nach Austritt aus dem Brenner beim gegenseitigen Anstreifen wiederholt mischen. Die Luftzufuhr zu den Luftzellen ist durch äußere Abdeckringe genau einstellbar. Das Entzünden des einströmenden Gases geschieht durch die geräumige Mittelzelle. Bei Verbrennung minderwertiger Gase erhalten die zur Einstellung der Luftmenge bestimmten Abdeckringe seitliche Platten, an denen sie durch nachstellbare Finger abgehoben werden, während der mittleren Luftzelle die Luftmenge durch einen regelbaren Ringschieber zugemessen wird.

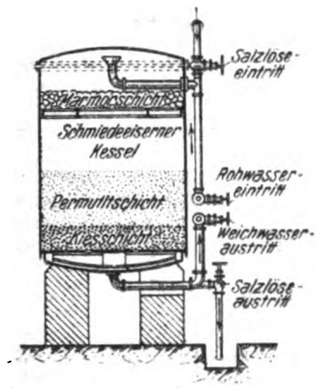
Bei der Gasfeuerung System Rheinischer Vulkan wird im Gegensatz zu den sonst gebauten Feuerungen die Mischung von Gas und Luft vor der Entzündung vorgenommen. Dadurch ist es möglich, auch unreine Gase ohne Verstopfungsgefahr zu verwenden. Der Luftzusatz geschieht in einer Vor- und einer Nachmischung, welche für sich einstellbar sind. Man vermag daher die Luftmenge dem jeweiligen Erfordernis gemäß genau einzustellen. Unmittelbar an der Mischvorrichtung ist ein Gasventil angebaut, welches die genaueste Einstellung der Gasmenge an sich gestattet. Durch die Mischung von Gas und Luft vor Entzündung, unter schwachem Druck und bei geringer Geschwindigkeit, ergeben sich für die einzelne Mischvorrichtung entsprechend größere Mündungsquerschnitte, womit als wesentlicher Vorteil eine gleichmäßige Ausbreitung der Flamme im Heizraum verbunden ist. Beispielsweise sind für einen Steilrohrkessel von 400 qm Heizfläche, zur vollständigen Bestreichung des ganzen Querschnittes, nur zwei Mischvorrichtungen erforderlich. Die vollständige Mischung vor der Entzündung bewirkt eine gleichmäßige Entflammung, so daß Stichflammen nicht entstehen können und eine erhöhte Lebensdauer der Kesselheizfläche und der feuerfesten Ausmauerung die Folge ist. Der Gasluftmischer besteht aus einem gußeisernen Gehäuse mit feuerfester Auskleidung. Der Mischer besitzt eine Vormischkammer und eine Nachmischkammer, die durch ein kräftiges Gelenk getrennt sind. Beiden Kammern wird die Verbrennungsluft durch getrennte Leitungen zugeführt, in die von Hand einstellbare Schieber eingebaut werden. Am Vorderteil des Gasluftmischers ist das von Hand einstellbare Gasventil angebracht, das bei Verwendung heißer Gase über 250° C ebenfalls eine feuerfeste Auskleidung erhält. Ventilsitz und Ventilkörper sind leicht auswechselbar. Im Falle der Verwendung vorgewärmter Luft von über 250° C werden die Luftzuleitungen gleichfalls mit feuerfester Isolierung versehen. Sobald eine Reinigung notwendig wird, kann der ganze Vorderteil des Mischers samt Gasventil durch Seitwärtsdrehung geöffnet werden. Sowohl das Gasventil wie auch der Gasluftmischer sind dann vollständig zugänglich und können bequem gereinigt werden. Das Gasventil trägt unten eine Staubtasche mit Verschluß, der erforderlichenfalls auch während des Betriebes rasch geöffnet und geschlossen werden kann. *Soh.* [750 d]

Wirtschaftlicher Vergleich von Speisewasserreinigungsanlagen nach dem Kalk-Soda- und dem Permutit-Verfahren. (Mit 1 Abb.) Da die Verschaffung der 98prozentigen kalzinierten Soda infolge ungenügender Vorratsmengen eine sehr schwierige und ein Ersatz durch 38prozentige Soda für Kalksodawasser-Reinigungsanlagen notwendig geworden ist, wodurch eine Erhöhung der Sodakosten

Digitized by Google

um rund 60% entsteht, weist G. Gräf, Hamborn[1]), an Hand einer Vergleichsrechnung nach, daß das Permutitverfahren trotz der höheren Anschaffungskosten nicht unerhebliche Betriebsersparnis gegenüber dem Kalk-Soda-Verfahren bei einer Enthärtung des Speisewassers bis auf 0° erzielt.

Eine Permutitanlage besteht im wesentlichen aus einem oder mehreren Reinigungsfiltern, einem Salzlösegefäß, in dem die Salzlösung zur Regenerierung des Permutits nach längerem Gebrauch hergestellt wird, sowie einer kleinen Pumpe, durch welche die Salzlösung für den Spülvorgang durch die Filter hindurchgedrückt wird. Aus der Abbildung ist die Einrichtung eines Filters und der Vorgang der Enthärtung ersichtlich. Die Filter, die je nach der Stundenleistung an Speisewasser und der Filterungszeit 12—16 Stück betragen, werden am zweckmäßigsten in geschlossener Bauart verwendet, weil meistens ein Anschluß an die Wasserdruckleitung vorgenommen wird. Höhe des Filters und Wassergeschwindigkeit sind abhängig von dem Härtegrad des Rohwassers, das unter Umständen bei starker Verunreinigung noch vorgefiltert werden muß. Der oben erwähnten Vergleichsrechnung lagen folgende Angaben zugrunde: Wasserrohrkesselanlage mit 35 cbm/st, Speisewasserbedarf, Wasser klar mit saurer Reaktion, 8,3° Alkalinität, 12,3 deutsche Härtegrade, Betriebszeit 24 Stunden täglich bei 300 Arbeitstagen, Verzinsung und Tilgung 15%. Die Kosten der Enthärtung bis auf 4° für 1 cbm gereinigtes Wasser betragen nach dem Kalk-Soda-Verfahren 6,8 Pf., nach dem Permutit-Verfahren (Enthärtung auf 0°) 5,5 Pf., woraus eine 25 bis 30prozentige Ersparnis, trotz der hohen Anlagekosten, zu erkennen ist. Ein weiterer Vorteil des letzteren Verfahrens soll erfahrungsgemäß der sein, daß ein Durchbrennen der Siederöhren gänzlich aufgehört haben und die lästigen Kesselreinigungen fortgefallen sein sollen.



Anordnung eines Permutitfilters.

Dipl.-Ing. C. Sutor. [718u]

Über Kohlenanalysen und eine neue Form der Kohlenuntersuchung. Von Dr. H. Gröppel. Die Art und Verwendung einer Kohle wird durch die chemische Untersuchung festgelegt. Sie erstreckt sich in erster Linie auf die Ermittelung der Feuchtigkeit, der Koksausbeute bzw. flüchtigen Bestandteile und der Asche, während die Bestimmungen des Schwefels, des Kohlen-, Wasser- und Stickstoffs eine weniger wichtige Rolle spielen. Die ersteren Bestimmungen faßt man kurz zusammen unter dem Namen Immediatanalyse. Wegen ihrer großen Bedeutung für die Beurteilung einer Kohle sind eine Reihe von Methoden vorgeschlagen worden, die begreiflicherweise die mannigfaltigsten Nachprüfungen und Erläuterungen veranlaßt haben.

Unerläßliche Vorbedingung für die Untersuchung der Kohle ist wegen der großen Verschiedenheit der Zusammensetzung eine sachgemäße und richtige Probenahme. Im Laufe der Zeit hat sich hierfür eine recht brauchbare Vorschrift eingebürgert.

Die Methoden zur Wasserbestimmung der Kohle teilt man ein in indirekte, gasometrische und direkte Methoden. Nach der indirekten Methode wird der Gewichtsverlust, den eine Kohlenprobe — 1—2 g — nach mehrtägigem Stehen im Schwefelsäure- bzw. Chlorkalziumexsikkator teils mit, teils ohne Vakuum oder nach einstündigem Erhitzen auf 105—110° C im gewöhnlichen bzw. Toluoltrockenschrank erleidet, als Wassergehalt berechnet. Die gasometrische Methode gründet sich darauf, daß die feuchte Kohle mit einem gegen Wasser empfindlichen Reagens in Berührung gebracht und das dabei entweichende Gas gemessen wird. Aus der Menge des ausgeschiedenen Gases berechnet man den Wassergehalt der Kohle. Als Extraktionsmittel werden Pyridin, Kalziumkarbid, Xylol u. a. m. benutzt. Prüft man die vorgenannten Methoden auf ihre Verwendbarkeit, so ergibt sich, daß die indirekten Methoden der Wasserbestimmungen für wissenschaftliche Zwecke kaum in Betracht kommen können, denn die Kohle ist, obwohl sie äußerlich den Eindruck macht, als ob sie Temperaturen von 100° C ohne weiteres vertrüge, ein ungemein empfindlicher Körper. Schon bei gewöhnlicher Temperatur wirkt Luftsauerstoff auf die Kohle ein, indem Sauerstoff absorbiert wird, außerdem Kohlensäure und Wasser gebildet werden. Bei längerer Lagerung an der Luft kann die langsame Oxydation dazu führen, daß die Kohle ihre frühere Backfähigkeit verliert, sich sogar selbst entzündet.

So bleiben nur die direkten Methoden als die bequemsten und zuverlässigsten übrig, und da kommt zunächst das Xylolverfahren in Betracht. Es erfordert zwar ziemliche Vorarbeiten, ist aber allgemein anwendbar, schnell ausführbar und schließt den Gebrauch einer Analysenwage aus. Noch besser läßt sich das Wasser durch Überleiten eines indifferenten trockenen Gasstromes (Wasserstoff oder Stickstoff) über Kohle bestimmen. Dabei darf man aber zum Auffangen des mitgerissenen Wassers keine Schwefelsäure verwenden. Die Gewichtszunahme der Schwefelsäure ist höher als der Gewichtsverlust der Kohle, weil beim Trocknen Kohlenwasserstoffe entweichen, die von der Schwefelsäure zurückgehalten werden. Wenn sich die Wasserbestimmung noch nicht allgemeiner Beliebtheit erfreut, so liegt das in dem Fehlen einer einfachen handlichen Apparatur dafür. (Ch.-Ztg. Nr. 59/70 vom 19. 5. 1917, S. 413/14). Pradel. [744b]

Rohrweiten für überhitzten Dampf. Heißdampf hat bekanntlich ein größeres Volumen als Sattdampf; das Verhältnis der mittleren spezifischen Volumen der beiden Dampfarten läßt sich nach Fr. Zaruba, Graz, festlegen auf

$$\frac{V_u}{V_s} = \frac{\text{mittl. Heißdampfvolumen}}{\text{mittl. Sattdampfvolumen}}$$

und an Hand des J P-Diagrammes leicht ermitteln. Da im Heißdampfgebiete Wärmeverluste für die Rohrweitenbestimmung vernachlässigt werden können, kann man den Durchmesser unmittelbar bestimmen, jedoch muß das Heißdampfgewicht vergrößert werden auf

$$Q' = Q \cdot \left(\frac{V_u}{V_s}\right)^{\frac{1}{1{,}868}}.$$

Mit Hilfe der Brabéeschen Gleichungen über „Rohrnetzberechnungen" kann die Rohrweite der Heißdampfleitung in Abhängigkeit vom Sattdampfdurchmesser errechnet werden. An der Hand von Beispielen wird nachgewiesen, daß die von Zaruba angestellten Berechnungen für die praktisch vorkommenden Temperaturen und Drücke sichere Werte ergeben und für Drücke bis zu 10 at die Verwendung der Brabéeschen Berechnungstafeln ermöglichen. (Gesundheits-Ingenieur 1911, 11. August.) Dipl.-Ing. C. Sutor. [769s]

[1]) Glückauf 1917, 24. März, S. 259/62.

Bücherbesprechungen.

Kaufmännisch-chemisches Rechnen. Leichtfaßliche Anleitung zur Erlernung der chemisch-industriellen Berechnungen für Kaufleute, Ingenieure, Techniker, Chemotechniker usw. Mit Tabellen und Bücherschau. Zum Selbstunterricht und zum Gebrauch an Handelsschulen. Von Dr. phil. nat. Gottfried Fenner, Chefchemiker des Zentrallaboratoriums d. Fa. Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt a. M. Leipzig 1918. Verlag von Otto Spamer. Preis geh. ℳ 3.50, kart. 4.50 und 20% Teuerungszuschlag.

Chemisch-technologisches Rechnen. Von Prof. Dr. Ferdinand Fischer. Zweite Auflage. Bearbeitet von Fabrikdirektor Fr. Hartner. Leipzig 1918. Verlag von Otto Spamer. Preis geh. ℳ 5.—, kart. 6.— und 20% Teuerungszuschlag.

Dem neuzeitlichen, insbesondere technischen Chemiker ist der Umgang mit Zahlen, Logarithmentafel und Rechenschieber ganz so vertraut wie der mit seinen Glasflaschen. Aber das chemische Rechnen ist unsäglich vielgestaltig und nicht leicht. So hat der chemischen Rechnungen fernstehende Kaufmann, Jurist, Ingenieur usw. oft die größten Schwierigkeiten, den Chemiker in seinen Berechnungen zu verstehen, und auch der Chemiker selbst fühlt das Bedürfnis, seine Kenntnisse auf diesem vielgestaltigen und verantwortlichen Gebiete zu erweitern und zu vertiefen.

Beiden Zwecken dienen die beiden oben angezeigten kleinen Bücher. Fenner wendet sich in erster Linie an den chemisch und mathematisch nicht Vorgebildeten, Fischers in zweiter Auflage vorliegendes bekanntes Werkchen gilt dem Unterricht an Hochschulen und dem Selbststudium der Chemiker in der Praxis. Beide sind kleine Meisterwerke der Lehrkunst. Beide sind besonders wertvoll dadurch, daß sie tief in die Praxis hineinführen und für ungewohnte Namen, Einheiten, Zahlen usw. als Nachschlagebücher dienen können.

Für die nächste Auflage des kleinen Fischer wäre die Erweiterung der vom neuen Bearbeiter bereits begonnenen Übung erwünscht, bei Zitaten die Literaturstellen anzugeben. Wa. O. [842]

Auskunftsbuch für die chemische Industrie. Herausgegeben von H. Blücher. Zehnte, verbesserte und stark vermehrte Auflage. Kriegsausgabe. Leipzig 1918, Verlag von Veit & Comp. Geb. 26.— ℳ mit 10% Teuerungsaufschlag.

Längst ist der „Blücher" zum regelmäßig benutzten Nachschlagebuch für jeden geworden, der mit der chemischen Industrie zu tun hat — etwa so, wie man sich einen Ingenieur ohne „Hütte" schwer denken kann. Während aber die Hütte wesentlich Zahlen und Formeln liefert, ist bei der Eigenart der chemischen Industrie der Hauptwert nicht auf diese — man findet sie im „Chemiker-Kalender" oder im „Landolt-Börnstein" — zu legen, sondern auf die Beschreibung von Methoden und Arbeitsverfahren im Lichte der wirtschaftlichen Verhältnisse. Daß der „Blücher" in hervorragender Weise verstand, das Wichtige leicht verständlich und kurz darzustellen und zuverlässige Preise mit guten Bezugsquellen hinzuzufügen, hat ihn so unentbehrlich gemacht.

Bei der vorliegenden Kriegsausgabe — die letzte Auflage erschien mit noch im Frieden fertiggestelltem Manuskript zu Anfang des

Digitized by Google

Krieges — haben sich der Schriftleitung des „Blücher" naturgemäß erhebliche Schwierigkeiten entgegengestellt. Der Krieg verlangt Geheimhaltung gerade besonders interessanter und wichtiger Dinge und der Krieg stellt die Preise auf den Kopf. Bezüglich der Geheimhaltung ist man ziemlich weitherzig verfahren — zwischen Wissen und Können klafft auch für die Amerikaner eine große Kluft. Von den Preisen mußten viele weggelassen werden, andere als Friedenspreise belassen werden, weil die Verhältnisse zu schwankend sind.

Ganz erhebliche Erweiterungen erfuhr der Inhalt auf Kosten weggestrichener veralteter Teile, so daß insgesamt nur eine geringe Vergrößerung des Umfangs herauskommt.

Einer besonderen Empfehlung bedarf ein so eingeführtes Buch nicht.

Die Feuerungstechnik ist leider sachlich wenig, fast nur durch Angabe von Bezugsquellen berücksichtigt. *Wa. O.* [823b]

Der Betrieb von Generatoröfen. Herausgegeben von Dipl.-Ing. Dr. R. Geipert. Aus der Praxis für die Praxis. Mit 10 Abb. im Text. München und Berlin 1918, Verlag von R. Oldenbourg. Geh. 2.— *M.*

Das nützliche kleine Heft schildert den praktischen Umgang mit Generatoröfen mit Plan- oder Treppenrost. Generator, Ofen, Rekuperation werden kurz beschrieben. Je ein Abschnitt mit wertvollen Fingerzeigen gilt der Inbetriebsetzung und Außerbetriebsetzung. Temperaturmessung, Zugmessung und Gasanalyse werden ganz kurz abgehandelt. Besonders wertvoll ist ein dann folgendes Kapitel „Rechnerisches", das die rechnerische Verfolgung von Vergasung und Verbrennung an Hand der Gasanalysen, die Aufstellung der Wärmebilanz u. ä. zum Gegenstande hat. Ohne gerade viel Neues zu bringen, dürfte das Heft Betriebsbeamten, welche Generatoröfen unter sich haben, sehr nützlich sein. *Wa. O.* [823a]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 u. 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

1) **Heating of Coal in Piles.** Von Young. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 134, Februar 1918, S. 211.)

Versuche, die in der Universität Illinois angestellt wurden, ergaben, daß die Teile eines Kohlenhaufens, wo überwiegend Feinkohle sich befand, nicht genug Sauerstoff erhielten, um die Kohle hoch genug zu erhitzen. Daraus folgt, daß ein Weg zur gefahrlosen Lagerung darin besteht, so viel Feinkohle mitzuschicken, daß die Zwischenräume zwischen den Stücken ausgefüllt werden. *p.*

2) **Coal and Iron Deposits of the Pao-hsi-hu-District, Manchura.** Von Wang. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 134, Februar 1918, S. 223.)

Bericht über die Kohlen- und Eisenvorkommen in der nordöstlichen Provinz Mandschurei von China, die von Sibirien und Korea begrenzt wird. *p.*

3) **The Byproduct Coke Oven and its Products.** Von Blauvelt. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 135, März 1918, S. 597.)

Verbesserungen an Koksöfen und ihrer Beheizung, der Betrieb derselben, die Benutzung von Silikatsteinen, der anfallende Koks und seine Sortierung, die Gewinnung der Nebenprodukte. Abb. *p.*

4) **Briquetting of Anthracite Coal.** Von Frey. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 133, Januar 1918, S. 143.)

Beschreibung eines neuen Verfahrens und der Anlage dazu auf den Werken der Lehigh Coal and Navigation Co. zu Lamford, um Anthrazitstaub zu brikettieren. Abb. *p.*

5) **Über die Luftzuführung beim Trocknen im Dampfteilertrockner.** Von Kraushaar. (Brk., Heft 14, 5. Juli 1918, S. 151.)

Die Wirtschaftlichkeit des Trocknens kann nicht durch Anwendung von Dreifachböden erzielt werden, sondern es muß der Sättigungsgrad des abziehenden Wassers bei Zuführung der größtmöglichen Wärmemengen unter Regelung der abzusaugenden Luftmenge dauernd wenigstens annähernd ermittelt werden. *p.*

6) **Brennstoffausnutzung in ausländischer Beleuchtung.** Von Dyes. (Brk., Heft 12, 21. Juni 1918, S. 133; Heft 15, 12. Juli 1918, S. 163.)

Erdöl, Treib- und Schmiermittel; Öl aus Kohle. Ohne Massenerzeugung von Öl aus Kohle bleiben wir rückständig und abhängig. *p.*

7) **Fortschritte der Kohlenforschung in Deutschland.** (R. u. St., Heft 9, Juni 1918, S. 86.)

Als Zeichen für die ungeschwächte Initiative auf dem Gebiete der experimentellen Forschung auch während des Krieges kann es gelten, daß man imstande gewesen ist, zuerst rein wissenschaftlich vorzugehen und im Laboratorium neue Bahnen zu beschreiten, um dann diese exakten Arbeiten in die Praxis zu übertragen. *p.*

8) **Zur Kenntnis der Calamariaceen im Saarbrücker Karbon.** Von Willert. (Glckf., Heft 28, 13. Juli 1918, S. 437.)

Ein größeres aus dem Saarbrücker Karbon stammendes Versteinerungsgut von Calamariaceenresten wird beschrieben und in Lichtbildern wiedergegeben. *p.*

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

9) **Methods of Valuing Oil Lands.** Von Requa. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 134, Februar 1918, S. 409.)

Richtlinien für die Abschätzung und Bewertung von Ölländereien nach der Ausbeute der Ölbrunnen usw. Abb. *p.*

10) **Some New Methods for Estimating the Future Production of Oil Wells.** Von Lewis und Beal. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 134, Februar 1918, S. 475.)

Überblick über die üblichen Verfahren zur Schätzung der Ergiebigkeit von Erdölquellen, Benutzung von graphischen Darstellungen der Ausbeute zur Beurteilung der Ergiebigkeit und Lebensdauer. Abb.

11) **Kalziumkarbidspiritus.** (Tonind.-Ztg., Heft 82, 16. Juli 1918, S. 385.)

Die Verarbeitung von Kalziumkarbid auf Spiritus bedeutet keine Ersparnis an Kartoffeln, weil damit eine Minderproduktion an Kalkstickstoff und somit Kartoffeln bedingt ist. *p.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

12) **Über die chemischen Vorgänge beim Wassergasprozeß.** Von Gwosdz. (Brk., Heft 12, 21. Juni 1918, S. 127; Ztschr. f. angew. Ch., Heft 57, 16. Juli 1918, S. 137.)

Auszug aus der Dr.-Ing.-Dissertation des Verfassers. Über die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle, ein Beitrag zur Kenntnis der bei der Wassergaserzeugung auftretenden Vorgänge. *p.*

13) **Bericht über die Veranlassung, den Inhalt und die Wirkung der Verordnung vom 26. 7. 17. betr. Maßnahmen zur Regelung des Gasverbrauches.** Von Lempelius. (Jl. Gasbel., Heft 28, 13. Juli 1918, S. 327.)

Vortrag, gehalten auf der 59. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern am 20. Juni 1918, Berlin. *p.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

14) **Gaging and Storage of Oil in the Mid-Continent Field.** Von Bradley. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 135, März 1918, S. 677.)

Das Messen der Ölausbeute erfolgt an hölzernen Gefäßen, die sich besser als eiserne bewährt haben. Abb. *p.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

15) **Mauerwerk für industrielle Feuerungsanlagen.** Von Binder. (R. u. St., Heft 9, Juni 1918, S. 85.)

Die wichtigste Bedingung für die Dauerhaftigkeit feuerfester Steine ist, abgesehen von der chemischen Zusammensetzung der Umstand, daß ihre Verwendungstemperatur und ihr Schmelzpunkt möglichst verschieden sind. *p.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

Vgl. auch Auszug Nr. 21.

16) **Der Zugmesser im Ringofenbetrieb.** Von Clauß. (Tonind.-Ztg., Heft 79, 9. Juli 1918, S. 367.)

Der Zugmesser ist und bleibt eben ein wichtiger Hilfsapparat. Nur darf seine Verwendung nicht schematisch erfolgen. Er muß mit Verständnis aller im Ofenbetrieb vorkommenden mechanischen und physikalischen Vorgänge angewendet werden. *p.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

17) **Die Explosion einer Sauerstoffflasche.** (Ztschr. d. Dampfk.-Unters.-Ges., Heft 6, Juni 1918, S. 62.)

Die Explosionsursache dürfte im Vorhandensein einer brennbaren Substanz (vermutlich Öl oder einer Kautschukdichtung) im Ventile zu suchen sein. *p.*

18) **Das Ministerium für Volksgesundheit und die Forderungen der Gesundheitstechnik in Österreich.** Von Biegeleisen. (Gesundheitsing., Heft 28, 13. Juli 1918, S. 245.)

Brennstofffrage, Rauchfrage, Bau- und Wohnungshygiene, Kurorte, Badewesen und Heilquellenwesen. Kranken- und Heilanstalten. *p.*

Statistik.

Vgl. auch Auszug Nr. 2.

19) **Review of the Coal Situation of the World.** Von Rice. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 133, Januar 1918, S. 131.)

Statistische Angaben über die Kohlenförderung der Welt. Die Kohlenvorräte der einzelnen Länder, Kohlenhandel, Maßnahmen zur wirtschaftlichen Ausnutzung der Kohlen. *p.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

20) **Neue Patente auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung.** Von Pradel. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 27, 5. Juli 1918, S. 211; Heft 28, 12. Juli 1918, S. 220.)

Feuerungsregler von Reisert. Funkenfänger von Saccaggio und Lagrange. Wanderrost von Walther & Cie., Abwärmeausnutzung bei Gießformen, Heizbrenner für Öl. Abb. *p.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

Vgl. auch Auszug Nr. 2.

21) **Time Effect in Tempering Steel.** Von Bellis. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 134, Februar 1918, S. 331.)

Bericht über Versuche, um den Einfluß der Temperzeit auf das getemperte Gut festzustellen. Am wichtigsten ist die Beobachtung der richtigen Zeit bei Eisen, das großer Zugbeanspruchung ausgesetzt werden soll. *p.*

22) **Some Structures in Steel Fusion Welds.** Von Miller. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 134, Februar 1918, S. 391.)

Untersuchungen über die Struktur und Veränderung des Eisens und Stahls an Schweißstellen. Abb. *p.*

23) **Blast Furnace Preheater.** (Iron Tr. Rev., Heft 9, 28. Februar 1918, S. 541.)

Beschreibung und Abbildung eines neuen Vorwärmers nach Marshall, der gleichmäßigere Temperatur bei geringerem Brennstoffverbrauch ergeben soll. *p.*

24) **Einrichtungs- und Betriebseigentümlichkeiten einer amerikanischen Röhrengroßgießerei.** Von Irresberger. (Gieß.-Ztg., Heft 13, 1. Juli 1918, S. 200.)

Beschreibung der Gießerei der American Cast Iron Pipe Co in Aripeo bei Birmingham (Ala) nach Foundry, März 1918. Die Anlage dürfte mit ihrer Erzeugung von jährlich 120 000 t Röhren — täglich 400 t — zu den größten Betrieben der Welt zu zählen sein. Abb. *p.*

Digitized by Google

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.
Vgl. auch Auszug Nr. 3, 18.

25) **Reduktion der Schwefelsäure durch Kohlenoxyd.** Von Milbauer. (Ch.-Ztg., Heft 77/78, 29. Juni 1918, S. 313.)
Untersuchungen, wie sich einige einfachere Stoffe, besonders Gase, gegen konzentrierte Schwefelsäure in der Hitze verhalten, zu dem Zwecke, die Reaktion bei der Kjeldahlschen Stickstoffbestimmung aufzuklären. *p.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.
Vgl. auch Auszug Nr. 16.

26) **Der Feuerfortschritt im Ringofen.** Von Schliephak. (Öst. Tonind.-Ztg., Heft 27, 7. Juli 1918, S. 115.)
Allgemein wird in Ringöfen mit künstlichem Zug doppelt so schnell vorwärts gebrannt, wie in richtig betriebenen Ringöfen mit Schornsteinzug, d. s. etwa 15--20 m. *p.*

27) **Güte der Dachziegel.** Von Loesche. (Tonind.-Ztg., Heft 82, 16. Juli 1918, S. 385.)
Bericht über Erfahrungen mit Handstrich- und Maschinenguß-Dachziegeln hinsichtlich Wasserdichtigkeit und Wetterbeständigkeit. *p.*

28) **Ziegelei für vorübergehenden Bedarf.** Von Nawrath. (Tonind.-Ztg., Heft 83, 18. Juli 1918, S. 391.)
Ringofen ohne Gewölbe, in der Erde liegend oder auf der Erde stehend. Trocknen oder Brennen der Ziegel unter einem gemeinsamen Dache. Abb. *p.*

Häusliche Feuerungstechnik.

29) **Lufthygiene in Schulräumen.** (R. u. St., Heft 9, Juni 1918, S. 84.)
Richtlinien für die Lüftung von Schulräumen. Erleichterung der Aufgabe durch Wärmeregler. *p.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.
Vgl. auch Auszug Nr. 6.

30) **Economy of Electricity over Steam for Power Purposes in and About Mines.** Von Hobart. (Bull. Am. Inst. Min. Eng., Heft 134, Februar 1918, S. 213.)
Bericht über Untersuchungen der Lehigh Coal and Navigation Co am Hantowerk im Jahre 1911. Abb. *p.*

31) **Die neueren Benzin- und Benzollokomotiven und ihre Verwendung zur Streckenförderung im Bergbau.** (Brk., Heft 14, 5. Juli 1918, S. 153; Heft 15, 12. Juli 1918, S. 167.)
Benzol-Grubenlokomotiven der Motorenfabrik Oberursel und der Ruhrtaler Maschinenfabrik. Versuche damit. Abbildungen. *p.*

32) **Ein neues Luftfilter.** (R. u. St., Heft 9, Juni 1918, S. 83.)
Beschreibung und Abbildung des „stofflosen Möllerfilters" der Firma K. & Th. Möller, Brackwede. Mit dem stofflosen Eisenfilter eröffnet sich ein ganz neuer Weg für die Filtertechnik, nämlich das der Staubabscheidung aus heißer Luft und heißen Gasen auf trockenem Wege. *p.* [848]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 a, 23. A. 30 502. Behandlungsvorrichtung zur Gewinnung der Schwelprodukte von bituminösen Stoffen. Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung, Berlin. 20. 4. 18.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 c, 26. R. 45 561. Vorrichtung zum Regeln von Gasmengen; Zus. z. Pat. 297 619. Josef Heinrich Reineke, Weitmar b. Bochum. 23. 2. 18.

42 l, 4. R. 43 932. Einrichtung zum Messen und zum dauernden Aufzeichnen des Ammoniakgehaltes in Gasgemischen oder Abwässern. Josef Heinrich Reineke, Weitmar b. Bochum, Hattinger Str. 247. 14. 11. 16.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

14 h, 2. S. 37 542. Verfahren zur Umwandlung von Dampf höherer Temperatur in solchen niederer, wobei die bei der Umwandlung verfügbar werdende Energie zum Betriebe einer Dampfmaschine dient, die mittelbar ein elektrisches Netz speist. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 1. 11. 12.

35 h, 1. R. 44 047. Verfahren zur Enthärtung von Wasser durch Kochen und basenaustauschende Stoffe. Hans Reisert G. m. b. H., Cöln-Braunsfeld. 16. 12. 16.

13 b, 8. K. 62 774. Verfahren zur Beseitigung der schwimmenden Schlammfettschicht in Dampfkesseln. Otto Kunert, Breslau, Kronprinzenstr. 80. 3. 8. 19.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a, 2. M. 62 109. Verfahren zur Herstellung von versand- und verarbeitungsfähigen Formlingen aus Ferrosilizium sowie versand- und verarbeitungsfähige Formlinge aus Ferrosilizium. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen b. Stuttgart. 19. 11. 17.

18 a, 2. Sch. 51 173. Verfahren zum Sintern von frischem Gichtstaub. Dr. Wilhelm Schumacher, Berlin, Unter den Linden 9. 10. 3. 17.

40 a, 4. H. 68 931. Muffelofen zum Rösten von Zinkblende und anderen schwefelhaltigen Erzen. Dr. Woldemar Hömmel, Zürich; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, E. Harmsen, A. Büttner, E. Meißner u. Dr. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 8. 9. 15.

40 a, 17. L. 45 897. Verfahren zum Einschmelzen von leicht schmelzbaren Metallen oder zum Reduzieren von Oxyden von Metallen bzw. Metalloiden wie Arsen, Antimon, Zinn. Dr.-Ing. Josef Leibu, Schlesiengrube, O.-S. 29. 11. 17.

40 a, 42. L. 45 268. Verfahren zur Trennung und Gewinnung von Zink und Kadmium durch Behandeln mit Säure. Dr.-Ing. Josef Leibu, Schlesiengrube, O.-S. 14. 2. 17.

40 a, 42. L. 45 340. Verfahren zur Trennung und Gewinnung von Zink und Kadmium durch Behandeln mit Säure; Zus. z. Anm. L. 45 268. Dr.-Ing. Josef Leibu, Schlesiengrube, O.-S. 2. 6. 17.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

23 b, 2. N. 17 181. Doppelrohrkühler für paraffinhaltige Öle. Richard Neumann, Brünn; Vertr.: O. Siedentopf u. Dipl.-Ing. W. Fritze, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 20. 2. 18. Österreich 9. 8. 17.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

18 a, 2. St. 20 690. Verfahren zum Agglomerieren von Gichtstaub, Feinerzen, Zement u. dgl. in Drehrohrofen. Stahlwerk Thyssen Akt.-Ges., Hagendingen, Lothr. 26. 9. 16.

18 a, 2. St. 20 958. Verfahren und Vorrichtung zum Stückigmachen von Gichtstaub, Feinerzen, Zement u. dgl. in Drehrohröfen. Stahlwerk Thyssen Akt.-Ges., Hagendingen, Lothringen. 20. 5. 16.

18 a, 2. St. 30 435. Vorrichtung zum Agglomerieren von Gichtstaub, Feinerzen, Zement, o. dgl. in Drehrohröfen. Stahlwerk Thyssen Akt.-Ges., Hagendingen, Lothringen. 29. 11. 15.

18 a, 2. St. 30 436. Schräg liegender Drehrohrofen zum Stückigmachen von Gichtstaub, Feinerzen, Zement o. dgl. Stahlwerk Thyssen Akt.-Ges., Hagendingen, Lothringen. 29. 11. 15.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 d, 9. A. 25 948. Pendelnder Lokomotiv-Rauchfangtrichter, der bei seinem durch die ausfahrende Lokomotive bewirkten Ausschlage ein den Anschlußstutzen anhebendes Gewicht auslöst. Aeolus-Werke, Dr. Platner u. Müller, Metallwaren-Fabrik, Witzenhausen. 13. 5. 14.

24 a, 10. St. 20 899. Gliederkessel mit zu einem freien Raum oberhalb des Füllschachtes führenden seitlichen Feuerzügen. Strebelwerk G. m. b. H., Wien. Vertr.: R. Heering, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 15. 4. 16. Österreich 12. 7. 15.

2 a, 3. H. 70 402. Verfahren zum Backen von Pumpernickelbroten. Hallesche Dampf-Backofen-Fabrik Hallesche Misch- u. Knetmaschinen-Fabrik Herm. Bertram, Halle a. S. 10. 6. 16.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

81 e. 683 424. Mechanische Koksverladung. Harpener Bergbau-Act.-Ges., Abteilung Eisenkonstruktion, Derne. 7. 5. 18. H. 75 854.

81 e. 683 425. Mitnehmerschubstange für Förderkorbbeschickungsvorrichtung in Verbindung mit Schwenkbühnen. Friedrich Wilhelm Bäcker, Dortmund, Schwanenstr. 54. 10. 5. 18. B. 79 347.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l. 683 398. Absorptionsgefäß für Gase. Heinz & Schmidt, Aachen. 2. 2. 17. H. 73 161.

42 l. 683 399. Absorptionsapparat für volumetrische Kohlenstoffanalyse. Heinz & Schmidt, Aachen. 2. 2. 17. H. 73 162.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 g. 683 197. Staubfreie Entaschung von Feuerungsanlagen. Franz Mueller, Zehlendorf, Wannseebahn, Bahnhofstr. 2. 27. 5. 18. M. 59 077.

24 g. 683 283. Schornsteinbesen. Frida Küß, geb. Scheel, Stettin, Sternbergstr. 4. 30. 5. 18. K. 72 363.

24 g. 683 473. Griff für ein Schultereisen. Frd. W. J. Ruoff, Hamburg, Rehhofstr. 1. 3. 6. 18. R. 45 220.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 b. 683 151. Schlangenrohrkessel. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 5. 12. 17. A. 27 582.

13 c. 683 208. Flüssigkeitsstandsanzeiger. Erich Kratochwil, Leipzig-R., Crusiusstraße 13. 29. 5. 18. K. 72 355.

13 c. 683 230. Manometer mit Alarmwerk. Curt Ficker, Dresden, Schönfelderstr. 8 18. 1. 18. F. 35 874.

13 c. 683 381. Wasserstandsventilkopf. Hermann Garbe, Charlottenburg, Karolingerpl. 3. 30. 5. 18. G. 41 818.

13 c. 683 474. Reflexwasserstand. Simon Ravenstein, Frankfurt a. M., Gärtnerweg 10. 3. 6. 18. R. 45 232.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 c. 683152. Vorrichtung für Stahlenthärtung. Jul. Fochtenberger, München, Louisenstr. 60. 22. 12. 17. F. 35 767.

18 c. 683 179. Überzug für Werkstücke, die teilweise gehärtet, eingesetzt, vergütet oder gehärtet werden sollen usw. Simplon-Werke, Albert Baumann, Aue i. Erzgeb. 10. 5. 18. S. 40 114.

18 c. 683 621. Pufferwärmofen mit Rollherd und Ziehherd. August Hilgert, Niederdollendorf a. Rh. 25. 5. 18. H. 75 953.

40 f. 683 242. Biegevorrichtung für Walzeisen. Anton Wagenbach, Elberfeld, Bachstr. 67. 13. 4. 18. W. 50 064.

40 f. 683 262. Schmiedeofen für Koks und Kohlengrieß. Paul Rosenberger, Zuffenhausen. 10. 5. 18. R. 45 129.

40 f. 683 263. Wärmofen für Metallteile für Koks- oder Kohlengrießheizung. Paul Rosenberger, Zuffenhausen. 10. 5. 18. R. 45 130.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 f. 683 647. Temperaturregler. Friedrich Wilhelm Lorenz, Godesberg. 4. 10. 15. L. 37 105.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 683 199. Vorrichtung zum Rösten von Kaffee, Gerste usw. E. H. Glaser, Seestadtl, Böhmen; Vertr.: Dr. B. Alexander Katz u. Dipl.-Ing. E. Bierreth, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 48. 27. 5. 18. G. 41 816.

82 a. 683 365. Darre für Obst, Gemüse und Pilze. Wilh. Lißner, Demmin., 27. 5. 18. L. 40 235. [849]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Radolfzell i. Baden; für den Anzeigenteil H. Bürkmann in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL, BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. SEPTEMBER 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 23

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand. Von Ingenieur H. Hermanns, Berlin, zur Zeit im Felde. Mit 35 Abbildungen (Schluß) 205

Umschau: Tieftemperaturteer? — Ausgeglichener Schornsteinzug. (Mit Abb.) — Torf als Ersatz für Kohlen. — Einfache Regelung des Sodazusatzes zum Kesselwasser. — Neue Feuerungsmaterialien auf schwedischen Eisenbahnen 208

Zeitschriftenschau 210

Patent- und Gebrauchsmusterliste 212

Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand.

Von Ingenieur H. Hermanns, Berlin, zur Zeit im Felde.

Mit 35 Abbildungen. (Schluß von Seite 200.)

Der Generatorschacht mit Deckel.

Der Gaserzeugermantel (Abb. 28) wird aus mehreren genieteten Blechschüssen von 8—10 mm Stärke gebildet. Die Niete werden innen versenkt. Vielfach wird auch der Mantel geschweißt. Die feuerfeste Ausmauerung erhält eine Stärke von 300—350 mm, kann aber in den durch die Hitze weniger beanspruchten höheren Teilen des Schachtes dünner gehalten werden, indem der Raum zwischen Mantel und Mauerwerk durch Schlackenwolle oder einen sonstigen schlechten Wärmeleiter ausgefüllt wird. Das Mauerwerk ruht auf einem Winkelring aus Gußeisen oder Stahlguß, der in den Mantel unten eingezogen wird und dessen Festigkeit erhöht. Das

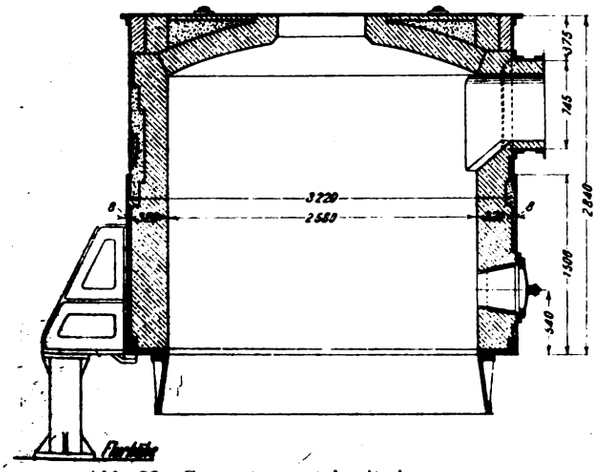


Abb. 28. Generatormantel mit Ausmauerung.

Gewölbe wird entweder aus besonderen Formsteinen oder aus gewöhnlichen Steinen rechteckigen Querschnitts gebildet und mit Schlackenwolle isoliert.

Über den Wert der Wasserkühlung sind die Ansichten geteilt. Die Wasserkühlung (Abb. 29) soll das Anbacken der Schlacken an die Schachtwände verhindern, entzieht aber der Brennstoffsäule einen erheblichen Wärmebetrag, der verloren geht. Man geht aber soweit, auf die Ausmauerung überhaupt zu verzichten und den ganzen Schacht in Eisen mit entsprechender Kühlung auszuführen unter Nutzbarmachung der Wärme zur Dampferzeugung. Eine bemerkenswerte alte Bauart zur Vergasung von staubförmigen Brennstoffen wurde von der Gesellschaft Gasgenerator in Dresden entwickelt. Der Schacht war in seinem oberen Teil aus Kesselblechen zusammengenietet, während der untere Teil aus Gußeisenformstücken bestand. Der Rost war ein Treppenrundrost. Das in den Schacht hinabreichende Einhängerohr war nach unten hin erweitert, um zwischen ihm und einem in der Mitte angeordneten Hohlkörper eine genügend große Oberfläche für den Brennstoff zu erhalten, der nur in geringer Höhe aufgeschichtet werden kann. Der sich im Wassermantel entwickelnde Dampf wird unter den Rost geleitet. Die Bauart wurde lediglich für Sauggasbetrieb benutzt und dürfte heute kaum mehr Bedeutung haben.

Dieser Gedanke ist neuerdings von verschiedenen Seiten weiter ausgebaut worden, um eine regelrechte Dampferzeugung durch die überschüssige Wärme zu erzielen. Mit dem

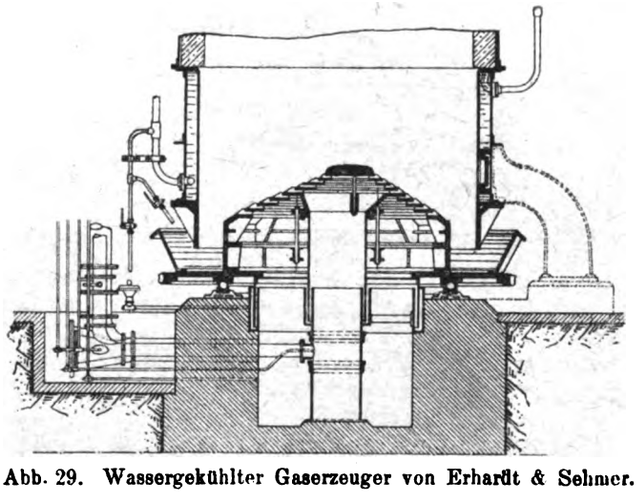


Abb. 29. Wassergekühlter Gaserzeuger von Erhardt & Sehmer.

in Abb. 30 dargestellten Gaserzeuger der Gesellschaft für Gasfeuerungstechnik, der jetzt von H. Koppers in Essen-Ruhr gebaut wird, sind günstige Erfahrungen gemacht worden, die eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit des Gaserzeugerbetriebes ergaben[1]). Hohe Temperaturen, wie sie für die Dampferzeugung erforderlich sind, kommen in der Hauptsache bei der Vergasung von Koksabfall und Anthrazit vor. Der Dampferzeuger (Abb. 30) besteht aus zwei Teilen, die durch Rohre miteinander verbunden sind, und ist mit einem inneren Mantel versehen, an dessen unterem Ende der Gasabzugstutzen angeordnet ist, so daß eine gute Ausnutzung der Wärme der abziehenden Gase erzielt wird. Der erzeugte Dampf wird zum Teil zum Betriebe des Gaserzeugers selbst

[1]) S. auch Dingl. Polyt. Jl. 1912, Nr. 3.

Digitized by Google

verwendet, da die Koksvergasung einen hohen Dampfzusatz verlangt. In der Wiener Gasanstalt, die 20 dieser Gaserzeuger im Betrieb hat, werden mit dem überschüssigen Dampf die Exhaustoren, die Ventilatoren, die Pumpen der Reinigeranlage und die Gaserzeuger selbst betrieben.

Bei hier vorgenommenen Dauerversuchen wurde eine Gesamtnutzwirkung der Gaserzeuger von 96,58 v. H. festgestellt. Hiervon wurden 14,43 v. H. für die Dampferzeugung verbraucht, während 75,38 v. H. den Heizwert des erzeugten Gases darstellen und 6,77 v. H. durch die Kühlung verloren gehen. Die praktische Nutzwirkung errechnet sich hiernach zu 89,81 v. H. Jeder Gaserzeugerdampfkessel hat eine Heizfläche von 60 qm. Es wurden auf 1 qm Heizfläche 9,97 kg, auf 1 kg Koks 1,36 kg Dampf erzeugt. Für asche- und wasserfreien Koks ergab sich eine Verdampfungszahl von 1,88 kg.

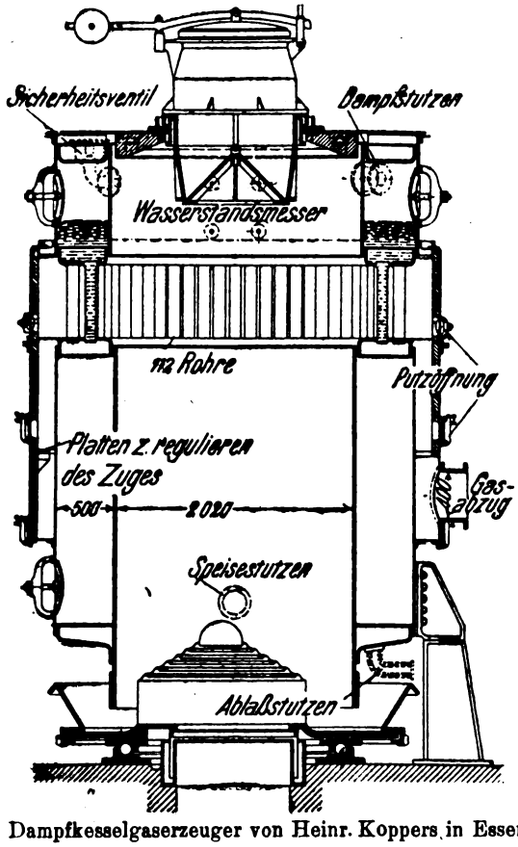


Abb. 30. Dampfkesselgaserzeuger von Heinr. Koppers in Essen (Ruhr).

Thyssen geht in der Ausnutzung der Wärme weniger weit. Lediglich der untere Teil des Schachtes ist als Dampfmantel ausgebildet[1]). Die Ausbildung des Schachtes entspricht der üblichen Bauart. Der Dampfmantel dient hier lediglich zur Kühlung des Schachtes und zur Verhinderung des Anbackens der Schlacke[2]).

Die mehrfach erwähnten Bestrebungen zur Vergasung feinkörniger Brennstoffe führten zu einer bemerkenswerten Gaserzeugerbauart, die zur Überwindung des gesteigerten Widerstandes mit einem erhöhten Winddruck arbeitet. Der Hochdruckgenerator, von Kerpely konstruiert, besitzt einen in der bekannten Art auf einer drehbaren Schüssel befestigten Haubenrost mit zahlreichen kleinen Windaustrittöffnungen. Die Aschenschüssel hat keine Wasserfüllung, da das ganze Unterteil des Generators durch einen besonderen Mantel luftdicht abgeschlossen wird. Der Wind wird mit einer Pressung von 400—700 mm WS eingeblasen. Der Schacht wird in seinem unteren Teil durch Wasser gekühlt und geht oben in einen erweiterten Teil über. Das Gas verläßt den Erzeuger durch den in der Achse angeordneten Gasfang[3]).

[1]) Nach Mitteilung von Thyssen wurde die Bauart vor einiger Zeit wieder aufgegeben, anscheinend wegen der ungünstigen Kühleinwirkung auf die Brennstoffsäule.
[2]) Vgl. auch St. u. E. 1911, Nr. 52.
[3]) S. auch Gieß.-Ztg. 1915, S. 89.

Beschickvorrichtungen.

Die Beschickvorrichtung muß folgenden Anforderungen entsprechen:

1. Die Handarbeit muß sich auf wenige Handgriffe beschränken.
2. Es muß eine möglichst gute Verteilung des Brennstoffs über den ganzen Schachtquerschnitt erreichbar sein und bei Bedarf der Brennstoff an bestimmten Punkten gehäuft werden können.
3. Gasverluste dürfen durch die Beschickung nicht verursacht werden.

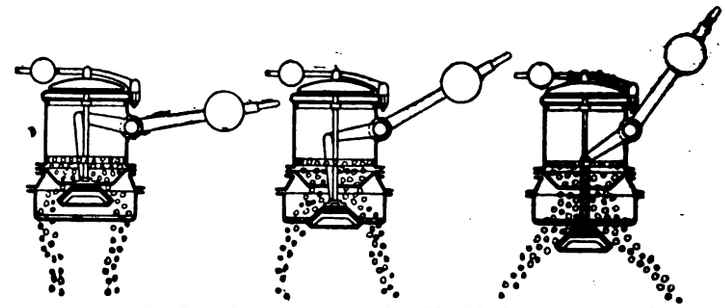


Abb. 31. Beschickvorrichtung der Ifö-Ofenbau-Gesellschaft.

Diesen Anforderungen kann nur durch einen doppelten Verschluß genügt werden. Gegen den Beschickraum ist der Schacht durch eine heb- und senkbare Glocke abgeschlossen, während der Abschluß nach außen hin durch einen leicht zu handhabenden Deckel bewirkt wird. Diesen Grundgedanken weisen alle Beschickvorrichtungen für Gaserzeuger auf. Jedoch hat er konstruktiv eine verschiedene Ausbildung erfahren. Die früher vielfach benutzten mechanisch angetriebenen Verteilvorrichtungen, wie sie beispielsweise von Poetter und Rehmann gebaut wurden, kommen heute wegen ihrer wenig einfachen Bauart nicht mehr zur Benutzung. Die beiden genannten Firmen gingen sogar so weit, die Beschickvorrichtungen als Brechwerk auszubilden, um Kohlen von nicht zu grober Körnung zu erhalten. Zu allgemeiner Einführung sind jedoch diese Vorrichtungen nicht gekommen.

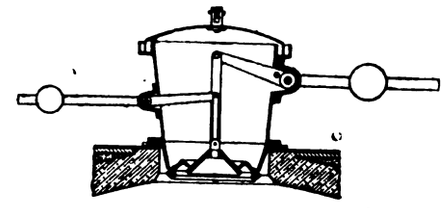


Abb. 32. Beschickvorrichtung der Ifö-Ofenbau-Gesellschaft.

Heute erstrebt man neben einem dichten Abschluß möglichste Einfachheit der Beschickvorrichtung ohne bewegte Teile. Nur Ehrhardt und Sehmer haben den mechanischen

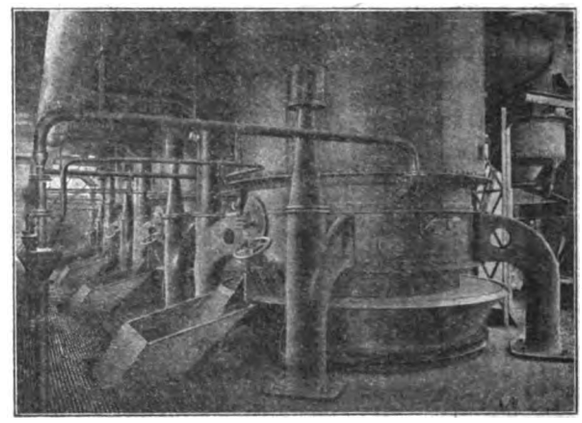
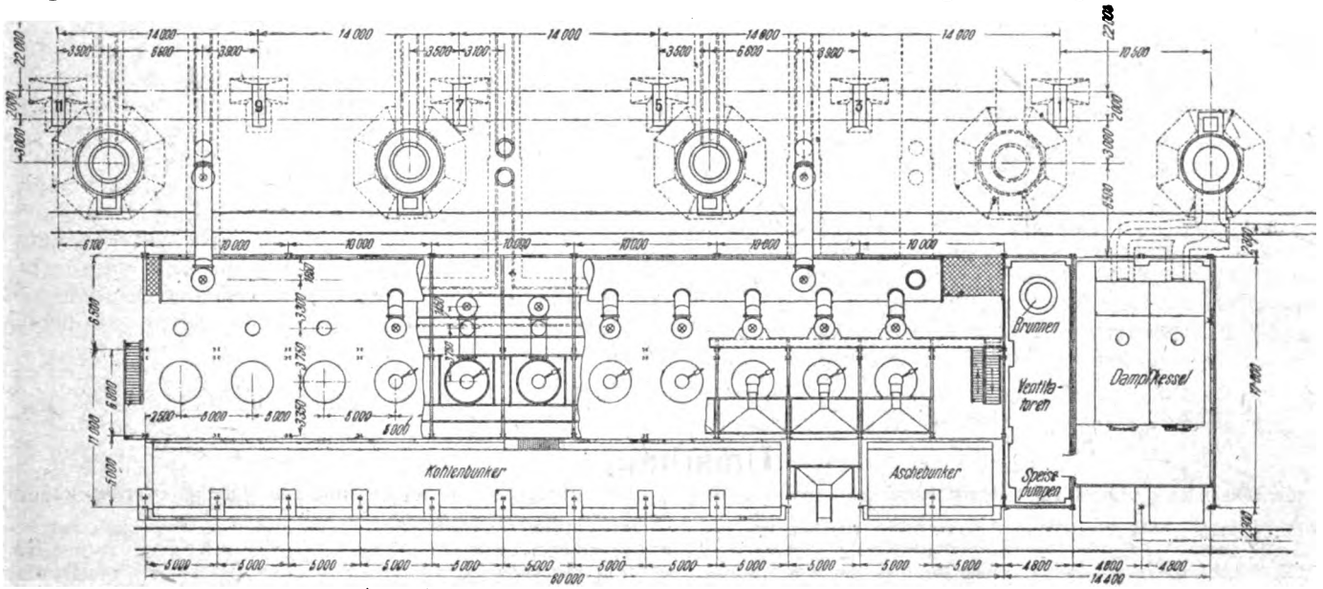


Abb. 33. Aschenaustragung.

Verteiler noch beibehalten. Die Konstruktion eines neuzeitigen Beschicktrichters zeigt Abb. 31. Bei geringem Senken der Glocke wird eine Streuung nach der Mitte hin, bei weiterem Senken eine mittlere Streuung und bei vollständigem Absenken eine Streuung nach dem Schachtumfang hin erzielt. Ehrhardt und Sehmer benutzen vielfach für die Deckel-

Digitized by Google

bewegung ein Zahnstangengetriebe, das durch einen kleinen Handhebel derart betätigt wird, daß der Deckel zunächst senkrecht angehoben und dann nach der Seite ausgeschwenkt wird. Die Beschickvorrichtung von Huth & Roettger besitzt eine senkrechte Geradführung, um ein Abweichen des Verschluß- und Verteilkegels aus der Schachtachse durch einseitig lastende Kohlen zu verhindern.



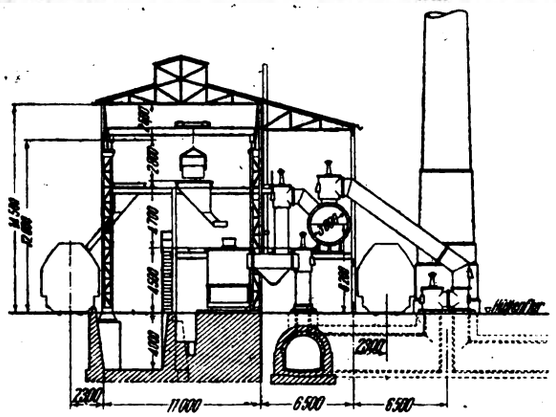


Abb. 34. Gaserzeuger Schulz-Knaudt.

Eine bemerkenswerte Neuerung weist die in Abb. 32 dargestellte Beschickvorrichtung der Ifö-Ofenbau-Gesellschaft insofern auf, als der Verschlußkegel in zwei konzentrische Kegel derart unterteilt ist, daß für die Beschickung nach der Mitte des Gaserzeugers hin lediglich der innere Kegel abgesenkt wird. Die Streuung nach außen wird durch den sich als Kegelstumpf darstellenden äußeren Ring bewirkt, woraus sich ein vergrößerter Verteilkegel ergibt. Die Hebelgegengewichte sind derart ausgeglichen, daß beim Absenken des äußeren Kegels der innere durch die nunmehr auf ihm ruhende größere Belastung mitgenommen wird, so daß in jedem Falle nur die Betätigung eines Hebels erforderlich ist.

Der Kohlenbeschicker des Czerny-Gaserzeugers, Abb. 24, besteht aus dem Kohlentrichter, der stets mit Kohle gefüllt gehalten wird und durch den mit Wasser- oder Flächendichtung versehenen Verschlußdeckel nach oben abgeschlossen ist. Den Abschluß nach dem Gasraum hin bildet die durch einen Handhebel betätigte Klappe. Der Kohlentrichter steht durch einen kurzen Hals mit dem Kohlendurchgangsregler in Verbindung, der durch einen Exzenter mit Klinkenhebel mit der Hand gedreht werden kann. Die Verteilung der von dem scheibenartig ausgebildeten Durchgangsregler über den Schachtquerschnitt vermitteln entsprechend angeordnete Rippen des Kohlenverteilers.

Aschenaustragvorrichtungen.

Bei den Gaserzeugern mit unterbrochener Arbeitsweise, ebenso wie bei den mit unterem Wasserabschluß versehenen Festrostgeneratoren müssen die Verbrennungsrückstände durch Handarbeit in gewissen Zwischenräumen entfernt werden. Mit dem Aufkommen der Drehrostgaserzeuger ergab sich die Notwendigkeit, die in der Aschenschüssel sich sammelnden und abgelöschten Rückstände durch selbsttätig arbeitende Hilfsvorrichtungen herauszuschaffen, um einerseits die Bedienungsnotwendigkeiten auf das äußerste Maß zu beschränken und anderseits zu verhindern, daß durch Schlackenanstauungen Störungen im Generatorgang hervorgerufen würden.

Die Aschenaustragvorrichtung ist bei Drehrostgaserzeugern sehr einfach. Eine Blechschaufel, die durch ein Handrad mit Spindel in der Höhe verstellt werden kann, reicht in schräger Richtung auf den Boden der Aschenschüssel hinab. In der Regel schließt sich an den oberen Schüsselrand eine einfache schräge Schurre an, durch welche die überrollende

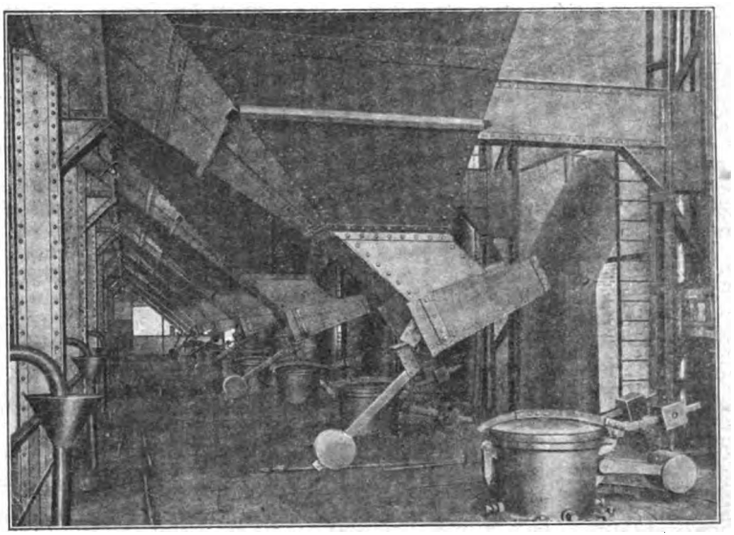


Abb. 35. Beschicktrichter der Gaserzeugeranlage Schulz-Knaudt.

Asche untergestellten Fahrzeugen zugeführt wird (Abb. 33). Vielfach wird auch noch eine Bürste zur Reinigung des Schüsselrandes vorgesehen.

Bemerkenswert ist die Art der Aschenaustragung beim Czerny-Gaserzeuger (Abb. 24). Hier ist die Aschenschüssel vom Wasserbehälter getrennt. Die Asche fällt in den Schlackenkasten mittels der Abstreifer. Durch zackenartige Ausstreifer verschiedener Länge wird die sich sammelnde Schlacke bis an den inneren Rand der die Abdichtung bewirkenden Wasserschüssel gedrückt und aus dieser durch die übliche Stauschaufel herausgeschafft.

Digitized by Google

Gesamtanordnung von Gaserzeugeranlagen.

Bei der Gesamtanordnung von Gaserzeugeranlagen geht das Streben hauptsächlich auf eine Mechanisierung des Betriebes und auf eine Erleichterung und Verbilligung der Kohlenzufuhr und der Abfuhr der Abfallstoffe. Die Kohlen werden meist durch einen Selbstgreiferkran in hochliegende Vorratsbehälter befördert, deren Ausläufe sich unmittelbar oberhalb der Fülltrichter befinden, und so eine schnelle und billige Beschickung der Gaserzeuger gestatten. Gewöhnlich wird auch die Abfuhr der Schlacken mit Hilfe des Greiferkrans bewirkt. Je nach den örtlichen Verhältnissen kann die Bekohlung aber auch anders durchgeführt werden unter Benutzung von raumbeweglichen Becherwerken, Becherelevatoren in Verbindung mit Förderbändern, Laufkatzen, Elektrohängebahnen u. a.[1]). Voraussetzung für die Einrichtung einer mechanischen Bekohlanlage ist, daß die Fördermengen so groß sind, daß sich eine genügende Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals für die Beschickung ergibt.

Als Beispiel einer neuzeitigen ausgedehnten Gaserzeugeranlage sei in Abb. 34 die neue Anlage des Blechwalzwerks Schulz-Knaudt dargestellt, die von E. Widekind in Düsseldorf entworfen wurde[1]). Auf der Hüttensohle stehen 11 Erzeuger von je 2500 mm Schachtdurchmesser. Die Dampfkessel zur Erzeugung des Dampfes für den Gaserzeugerbetrieb stehen in einem besonderen Anbau. Zwischen diesem und dem Erzeugerhaus befindet sich der Raum für die Ventilatoren und die Kesselspeisepumpen. Die Kohlen werden auf einem längs des Gaserzeugergebäudes liegenden Gleis angefahren und in tiefliegende Behälter gestürzt. Aus diesem werden sie durch den Greiferkran von 9800 m Spannweite entnommen und in trichterförmige hochliegende Vorratbehälter gehoben. Durch hochziehbare Schurren stehen diese mit den Beschicktrichtern der einzelnen Generatoren in Verbindung (Abb. 35). Der Greifer wird auch zum Verladen der Verbrennungsrückstände benutzt, die in einen Trichter mit einem über die Seitenwand des Gebäudes vorragenden Ablaufrohr gestürzt werden und unmittelbar in hier aufgestellte Eisenbahnwagen verladen werden können. Die Anordnung der Staubsäcke, der Gasleitungen und Kanäle ergibt sich aus Abb. 34. [653]

[1]) Über verschiedene Anordnungsmöglichkeiten vgl. meinen Aufsatz in Glckf. 1911, S. 948.

[1]) S. auch Ztschr. d. Ver. dtsch. Ing. 1914, S. 1493.

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Tieftemperaturteer? Das neue Wort Tieftemperaturteer ist vor etwa anderthalb Jahren in der feuerungstechnischen Praxis und Literatur aufgetaucht. Bevor es sich völlig im technischen Sprachgebrauch einbürgert, sei — sozusagen in letzter Stunde — der Versuch gestattet, diesem langatmigen, zumindest sprachlich und klanglich unschönen, in Zusammensetzungen (Tieftemperaturteergewinnung) kaum erträglichen Wortgebilde den Lebensfaden abzuschneiden. Die Beseitigung dieses Wortes ist um so mehr zu wünschen, als der damit bezeichneten Teerart zweifellos in Zukunft eine gewisse volkswirtschaftliche Bedeutung zukommen wird, so daß in der Fachliteratur künftig noch weit öfter von ihr die Rede sein wird.

Zunächst: Was ist Tieftemperaturteer? Mancher Leser technischer Zeitschriften wird, sofern er nicht gerade als Gasfachmann Bescheid weiß, mit gelindem Respekt dahinter das Erzeugnis irgendeines verwickelten chemischen Prozesses vermuten. Nun, in seiner praktisch häufigsten Form ist der Tieftemperaturteer ein nur wenig veränderter guter alter Bekannter. Im Betriebe jahrzehntelang mißachtet, oft auch verwünscht wegen seiner Verlegung der Leitungen und Verschmierung der Ventile, erlebt der als unvermeidliches Nebenerzeugnis bei der Vergasung von Rohkohle in gewöhnlichen Generatoren sich bildende Generatorteer heute als Tieftemperaturteer überall dort seine Auferstehung, wo man durch zweckmäßigeren Ausbau des Gaserzeugers und Einhaltung entsprechender Betriebsbedingungen besonderen Wert legt auf die Gewinnung dieses Teers in einer bestimmten Beschaffenheit. Doch kann der Tieftemperaturteer immerhin auch auf anderem Wege als im gewöhnlichen Generatorbetriebe gewonnen werden, so daß für diese neue Art von Teer die alte Benennung Generatorteer weder bezeichnend noch umfassend genug ist.

Was bedeutet „Tieftemperaturteer"? Physikalisch ist hierunter offenbar ein bei tiefer Temperatur gebildeter Teer zu verstehen. So weit wäre ja die Wiedergabe des Begriffes durch das Wort ganz anschaulich, aber man fühlt sich rein sachlich bereits dadurch unbefriedigt, daß hier „tief" und „niedrig" vertauscht sind. Beide Worte sind in diesem Falle keineswegs gleichbedeutend, denn nach durchaus einheitlichem Sprachgebrauch sind „tiefe Temperaturen" nur die erheblich unter Null gelegenen. Man müßte bei Tieftemperaturteer sinngemäß etwa an einen durch fraktioniertes Ausfrieren erhaltenen Teer denken. In Wirklichkeit sind aber bekanntlich Temperaturen gemeint, die auf jeden Fall etliche hundert Grad ausmachen.

Daß das neue Wort je dauerndes Hausrecht im technischen Sprachgebrauch erwerben könnte, scheint bei seiner Schwerfälligkeit ganz ausgeschlossen. Schon hat man es hier und da kurzerhand in das sprachliche Prokrustesbett gezwängt und „Tiefteer" daraus gemacht, oder man spricht von „T. T. T.-Gewinnung"; doch das sind nur sprachliche Verlegenheitsbildungen, denen jede Lebensfähigkeit mangelt. Zusagender klingt im ersten Augenblick der Vorschlag „Halbteer", doch kann man bei näherer Überlegung mit ihm ebensowenig einverstanden sein. Diese Bezeichnung geht offenbar davon aus, daß man einen bei niedrigerer Temperatur erhaltenen Koks mit vollem Recht Halbkoks nennen kann, da die feuerungstechnischen Eigenschaften eines solchen „halbgaren" Kokses zwischen denen von Rohkohle und von garem Koks etwa die Mitte halten. Es läßt sich jedoch nicht rechtfertigen, einen Teer nur deshalb „Halbteer" zu nennen, weil er gleichzeitig mit „Halbkoks" gebildet wurde; denn der sog. Tieftemperaturteer könnte seiner ganzen Natur nach umgekehrt viel eher Anspruch auf die Bezeichnung „Doppelteer" oder „Vollteer" erheben.

Ich glaube, daß man auf einem anderen Wege zu einer besseren Namensgebung gelangen kann. Vergegenwärtigen wir uns die Entstehung der beiden einzigen vor dem Kriege technisch wichtigen Teerarten, nämlich von Kokereiteer und Gasanstaltsteer. In beiden Fällen werden die Kohlen in bis auf die Gasableitungen allseitig geschlossenen Gefäßen durch eine gesonderte äußere Beheizung dieser Gefäße stark, auf etwa 1000—1200°, erhitzt, so daß ihre flüchtigen Bestandteile — Gas und Teer — ausgetrieben werden. Der Unterschied des physikalischen Vorganges in beiden Fällen ist ziemlich gering und beruht im wesentlichen darauf, daß in Gasanstalten die Gefäße nicht so hoch erhitzt werden und die Entgasung nicht so weit getrieben wird wie in den Zechenkokereien; der Unterschied verliert übrigens bei der immer weiter gehenden technischen Annäherung beider Betriebsarten noch mehr an Gewicht. Kokereiteer und Gasteer unterscheiden sich daher auch nicht sehr voneinander und haben jedenfalls eines gemeinsam: die aus dem Innern des gefüllten Destillationsgefäßes allmählich abdestillierenden Teerdämpfe müssen vor ihrem Entweichen aus dem Gefäß auf jeden Fall an dessen hellglühenden Wänden vorüberstreichen. Die Folge davon ist, wie der Fachmann weiß, eine ziemlich weitgehende nachträgliche Zersetzung des Teers im Sinne eines Zerfalls der weniger beständigen hochmolekularen Verbindungen in einfachere und damit eine wesentliche Veränderung der ursprünglichen chemischen und physikalischen Eigenschaften des aus der Kohle im Augenblick seiner Entbindung zunächst entstandenen Teers. Im gewöhnlichen, mit nicht unerheblichem Wasserdampfzusatz betriebenen Generator dagegen entfällt diese nachträgliche Glühzersetzung der Teerdämpfe fast ganz, namentlich wenn man sich deren Erhaltung in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit besonders angelegen sein läßt. Denn im Generator sinkt die kalte Kohle in der Regel, sich dabei langsam erwärmend und zwischen etwa 400 und 800° allmählich fast allen Teer und alles Destillationsgas abgebend, der heißen Reaktionszone entgegen, wobei die Teerdämpfe einer weitergehenden oder nachträglichen Erhitzung nicht ausgesetzt sind; ziehen sie doch ständig durch die zuletzt gegichteten Kohlen hindurch ab, deren Temperatur nach oben hin auf jeden Fall abnimmt. Die Teerdämpfe bleiben also im Generator, im Gegensatze zum Kokerei- und Gasanstaltsbetrieb, im wesentlichen unzersetzt.

Wir können also vom Standpunkt der Praxis aus unter gleichzeitiger Betonung der physikalischen Unterschiede folgende beiden wirtschaftlich wichtigen Teerarten einander gegenüberstellen:

Erstens: In den der reinen Entgasung von Rohsteinkohlen gewidmeten Zechenkokereien und Gasanstalten wird als Nebenprodukt ein Teer gewonnen, der unmittelbar nach seiner Austreibung aus der Rohkohle eine weitgehende Glühzersetzung erfahren hat. Dieser Teer, der seit langem besonders in der sog. Teerfarbenindustrie weiter verwertet wird, ist als Kokereiteer und Gasteer bekannt.

Zweitens: In Gaserzeugern (Generatoren), in heute noch sehr beschränktem Maße auch in anderen vorwiegend der Vergasung von Rohkohlen aller Art ohne besondere äußere Wärmezufuhr dienenden Apparaten kann unter der begünstigenden Einwirkung gewisser besonderer Maßnahmen anstatt des gewöhnlichen weniger wertvollen Generatorteers als Nebenerzeugnis ein Teer gewonnen werden, der seine ursprünglichen chemischen und physikalischen Eigenschaften in besonders hohem Maße beibehalten hat. Für diesen bisher „Tieftemperaturteer" genannten Teer, der bis jetzt noch wenig verwertet wurde, aber künftig als Rohmaterial, ins-

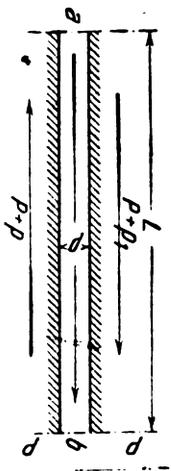
Digitized by Google

besondere für die Darstellung von Schmier- und Treibölen Bedeutung erlangen wird, sei hiermit die Bezeichnung „Urteer" vorgeschlagen.

Es stünde meines Erachtens übrigens nichts im Wege, ebenso wie von einem Urteer so auch von einem Urkoks zu sprechen. Diese und ähnliche Worte (z. B. Urkokerei, Urdestillation) würden dann bei ihrer sinngemäßen Anwendung immer daran erinnern, daß bei der Entgasung von Kohlen im Falle der gleichzeitigen Einhaltung von verhältnismäßig niedrigen Temperaturen die Destillationsprodukte stets in einer, dem Urzustande im Augenblick ihrer Entbindung nahegebliebenen Beschaffenheit erhalten werden.

Dipl.-Ing. Fritz Hoffmann, Berndorf (N.-Ö.). [799]

Ausgeglichener Schornsteinzug. (Mit Abb.) Es ist nicht abzustreiten, daß das Lux sche patentierte Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug Vorteile besitzt, es muß jedoch betont werden, daß richtig ausgeführte Feuerungsanlagen, mögen diese nun Schornsteinanlagen mit Wirkung durch Temperaturdifferenz oder Sauggasanlagen mit mechanischem Kraftbetrieb sein, einwandfrei und mit ausgeglichenem Zug arbeiten.



Um die Rauchgase von der Feuerung durch die Züge und den Schornstein abzuleiten, bedarf es einer Arbeit, diese ist aber das Produkt aus Kraft und Weg. Bei ein und derselben Feuerung ist der Weg stets der gleiche, wenn aber mehr Rauchgase abgeführt werden sollen, so wächst damit die Arbeit und somit die Kraft. Da auch die Querschnitte der Rauchgas- und Luftwege, abgesehen von den Regelstellen, nicht veränderlich sind, muß die Geschwindigkeit der Rauchgase sich ändern. Mit zunehmender Geschwindigkeit wächst durch die Reibung der Widerstand, der eine Gegenkraft darstellt.

Bei dem zylindrischen Schornsteinrohr nach der Abbildung von der Länge L und dem lichten Durchmesser d ist die Ausflußgeschwindigkeit der Rauchgase v am oberen Ende b kleiner als die Einströmgeschwindigkeit am unteren Ende a, weil durch die Reibung der Gase an den Schornsteinwänden ein Teil der Auftriebskraft verloren geht. Ohne Berücksichtigung der Reibung ist die Geschwindigkeit $v = \sqrt{2\,g\,h}$, worin h die Höhe der warmen Luftsäule ausdrückt. Ist die stündlich zu verbrennende Kohlenmenge Q, so ist die sekundlich abzuführende Rauchgasmenge $\frac{Q\,g}{3600}$, worin $Q\,g$ die aus der Kohlenmenge entwickelte Rauchgasmenge bedeutet, die von der Art des Brennstoffes und dessen Luftbedarf abhängig ist. Die warme Rauchgassäule im Schornstein ist mit einer äußeren kühleren Luftsäule im Gleichgewicht, die Druckdifferenz der beiden Gassäulen ist dann $(P + p) - (P + p_1) = p + p_1$.

Die hieraus resultierende Geschwindigkeit muß wieder sein $v = \sqrt{2\,g\,h}$. Die mittlere Temperatur tm im Schornstein ist $\frac{t_1 + t_2}{2}$, und da h die Längendifferenz der kalten und der warmen Luftsäule bedeutet, so ist

$$L + h = \frac{L\,(1 + \alpha\,tm)}{1 + \alpha\,t} = \frac{L\left(1 + \alpha\,\frac{t_1 + t_2}{2}\right)}{1 + \alpha\,t},$$

mithin

$$h = L\,\alpha\,\frac{\left(\frac{t_1 + t_2}{2} - t\right)}{1 + \alpha\,t}.$$

α ist der Ausdehnungskoeffizient der Gase 0,0003665, der Wert $\alpha\,t$ ist immer sehr klein, der mit $t = 0$ ebenfalls zu 0 wird, daher kann man setzen: $h = L\,\alpha\left(\frac{t_1 + t_2}{2} - t\right)$.

Diesen Wert in die allgemeine Gleichung eingesetzt, ergibt:

$$v = \sqrt{2\,g\,L\,\alpha\left(\frac{t_1 + t_2}{2} - t\right)}.$$

Die Geschwindigkeit der Rauchgase ist daher proportional der Quadratwurzel aus der Schornsteinhöhe L und der Temperaturdifferenz $\left(\frac{t^1 + t^1}{2} - t\right)$. Große Geschwindigkeiten lassen sich im Schornsteinrohr nur durch große Temperaturdifferenzen und große Höhen erreichen.

Zur Erzeugung von v ist eine Druckhöhe p erforderlich, letztere ist aber wieder von der Temperaturdifferenz der Gassäule zwischen a und b abhängig und wird daher auch von der Dichte γ der Rauchgase beeinflußt. Die Dichte γ ist aber für mittlere Rauchzusammensetzung

$$\gamma = 1{,}25 - 0{,}0027\left(\frac{t^1 + t^2}{2} - t\right)$$

und es ist

$$v = \sqrt{2\,g\,\frac{p}{\gamma}} = \sqrt{2\,g\,\frac{p}{1{,}25 - 0{,}027\left(\frac{t^1 + t^2}{2} - t\right)}}.$$

Dieser Ausdruck gilt nur für widerstandsfreie Strömung, die beeinflußt wird durch:

1. Widerstand der Luft beim Durchstreichen der Rostspalten, den kleinen Kanälen der Brennstoffschicht und der Reibung der Rauchgase an den Wänden der Züge und des Schornsteins, bezeichnet mit R;

2. die sogenannten einmaligen Widerstände an den Ecken, Umkehrungen der Züge, den unvermeidlichen Erweiterungen und Verengungen, bezeichnet mit w.

Die Summe $(R + w)$ ergibt den Druckhöhenverlust, der der widerstandsfreien Druckhöhe zugeschlagen werden muß, und es ist:

$$p = \frac{v^2\,\gamma}{2\,g} + \frac{v^2\,\gamma}{2\,g}\,\Sigma\,(R + w).$$

Hieraus entwickelt sich die Geschwindigkeit

$$v = \sqrt{\frac{2\,g\,p}{\gamma}\cdot\frac{1}{1 + \Sigma\,(R + w)}}$$

und stellt der Ausdruck die erreichbare Geschwindigkeit dar. Das in der Sekunde durch einen beliebigen Querschnitt q strömende Gasgewicht ist:

$$Q\,g = \gamma_1 \cdot q \cdot v = \gamma_1 \cdot q\,\sqrt{2\,g\,\alpha\,L\,(t^1 - t)},$$

und nach Einsetzen der konstanten Zahlen, und da $\gamma_1 = 1 + \alpha\,t_1$ ist:

$$Q\,g = 0{,}268\,\gamma \cdot q\,\sqrt{L}\left(\frac{\sqrt{1 + \alpha\,t_1}}{t_1 - t}\right).$$

Dieser Ausdruck sagt: Die durch einen beliebigen unveränderlichen Querschnitt strömende Rauchgasmenge ist proportional der Quadratwurzel aus der Schornsteinhöhe und dem Ausdruck $\left(\frac{\sqrt{t_1 - t}}{1 + \alpha\,t_1}\right)$. Letzterer erreicht sein Maximum für $t_1 = 2\,t + \frac{1}{\alpha}$ oder, da $\frac{1}{\alpha} = 273$ ist, so ist die zur maximalen Saughöhe des Schornsteins erforderliche Schornsteintemperatur 273 + zweimal Außentemperatur, $t_1 = 273 + t$. Nun weichen aber die Werte des Ausdrucks $\frac{\sqrt{t_1 - t}}{1 + \alpha\,t_1}$ mit den Temperaturen vom Maximalwert nicht sehr erheblich ab, wie die nachstehende Tafel zeigt, wobei $x = 0$ gesetzt ist.

Temperatur t^1 im Schornstein	Werte für $\frac{\sqrt{t_1 - t}}{1 + \alpha\,t}$
100° C	7,32
200° C	8,16
273° C	8,26
300° C	8,25
400° C	8,11
500° C	7,91
600° C	7,76
700° C	7,44
800° C	7,20

Diese Werte sagen, daß der Zug im Schornstein schon lebhaft ist, wenn die mittlere Schornsteintemperatur tm 100° C beträgt, höhere Temperaturen als 200° C wertlos sind, wenn nicht die Beschaffenheit und Abkühlung der Schornsteinmantelfläche eine höhere Temperatur bedingen (schmiedeeiserne und Blechschornsteine).

Daraus geht hervor, daß der Schornstein, abgesehen von der Beförderung der Rauchgase in höhere Luftschichten, lediglich als Krafterzeuger zum Ausgleich der Gewichtsdifferenzen zwischen Rauchgas und Außenluft erforderlich ist und die Kraft durch den Temperaturunterschied der beiden Gasarten bewirkt wird, d. h. jede den feuertechnischen Regeln entsprechende Feuerungsanlage arbeitet auch ohne mechanische Hilfsmittel mit ausgeglichenem Zug, da sich die inneren und äußeren Gassäulen im Gleichgewicht befinden. (Grellert in W. u. G., Nr. 17/18, 1. Juni 1917, S. 221—224.)

Dipl.-Ing. Pradel. [750 e]

Torf als Ersatz für Kohlen. Über diese Frage hat das norwegische Handelsamt einen Bericht zur Veröffentlichung gebracht, welchem wir die nachstehenden Ausführungen entnehmen:

Da eine befriedigende Lösung des Brennstoffproblems während des Krieges von außerordentlich großer Bedeutung für unser Land ist, darf man nicht unterlassen, sich von den Maßnahmen zu unterrichten, die in anderen Ländern getroffen werden, um der Lage Rechnung zu tragen, da sie möglicherweise Hilfsmittel enthalten, welche mit Vorteil auch in Norwegen Verwendung finden könnten. Es ist eine interessante Erscheinung, daß die Kohlenersatzfrage nicht nur die Länder beschäftigt, die gleich Norwegen bisher darauf angewiesen waren, ihren Brennstoffbedarf mit Hilfe einer großen Kohleneinfuhr zu decken. Auch in den Kohlen erzeugenden und ausführenden Ländern besteht zur Zeit das Brennstoffproblem, und zwar ist es dort im Grunde nicht wesentlich verschieden von dem unsrigen. Auch hier

Digitized by Google

geht das Bestreben dahin, in möglichst großem Umfange Kohlen durch billigere und weniger unentbehrliche Brennstoffe zu ersetzen. So muß England einen so wesentlichen Teil seiner Kohlen für die Flotte, Munitionsindustrie und andere Kriegszwecke verwenden und hat ein so großes Interesse am Verbrauch der Restmenge zu Zwecken der Lebensmitteleinfuhr, daß es auch für England von äußerster Wichtigkeit ist, Kohlen zu sparen, wo solche nur immer entbehrt werden können. So beschäftigt man sich dort eingehend mit der Frage, ob auf den britischen Inseln nicht andere Stoffe zu finden sind, die als Ersatz für Kohlen zur Verwendung kommen können. Verschiedene Stoffe sind hierfür in Vorschlag gebracht worden, darunter auch ein solcher, der in Norwegen vorkommt, nämlich Torf.

Die Verwendung von Torf als Ersatzmittel für Kohle ist an sich kein neuer Gedanke, indessen haben die früher hiermit gemachten Versuche in der Praxis keine besonders befriedigende Ergebnisse gezeitigt. Die Schwierigkeiten bestehen zunächst darin, daß man den Torf zu einer harten und festen Masse umformen muß, die nicht sofort beim Verbrennen zerfällt. Bisher war es nicht geglückt, einen wirklich brauchbaren Brennstoff anders als mittels komplizierter und teurer Maschinen herzustellen, eine Herstellungsweise, die zudem ganz unpraktisch ist, wenn es gilt, große Mengen billigen Brennmaterials zu beschaffen. Manche Erfinder auf diesem Gebiete kommen nicht fort von dem Gedanken, daß die Feuchtigkeit aus dem Torf herausgepreßt werden muß, um ihm eine Härte und Konsistenz zu geben, welche ihn in den Stand setzt, Kohlen zu ersetzen.

Inzwischen ist von Sir Edward Zohrah ein Verfahren erfunden worden, durch das diese Schwierigkeiten allem Anschein nach überwunden worden sind. Nach Zohrahs Methode kommt zunächst eine Pressung nicht zur Anwendung und ferner auch nicht eine teure Maschinerie. Sein Verfahren, das dem englischen Unterhaus am 22. Juni 1915 vorgelegt wurde, ist kurz folgendes:

Aus dem Moore, aus dem der Torf gestochen wird, gelangt er zur Fabrik; hier wird er zerquetscht und darauf zu Blöcken oder Briketts von beliebiger Größe oder Form geformt. Während dieses Prozesses werden alle Fasern oder Pflanzen, die im Torf vorkommen, vollständig in Stücke zerrissen, wodurch dem Feuchtigkeitsgehalt Gelegenheit gegeben wird, zu entweichen. Die so geformten Torfstücke werden mittels Transportriemen den Trockenmaschinen zugeführt und kommen nach einigen Stunden als harte, feste Briketts aus diesen heraus. Nach einer langen Reihe von Analysen enthalten diese Briketts durchschnittlich 15,5% Feuchtigkeit und haben ein spezifisches Gewicht von 1,29.

Torf in dieser Form dürfte wirklich eine Zukunft haben als Ersatz für Kohlen. Zunächst wird man ihn als gewöhnlichen Brennstoff an Stelle der Kohle gebrauchen können. Dann kann er umgeformt werden zur Holzkohle oder richtiger gesagt zu Torfkoks und kann als solcher als Koksersatz dienen. Torfkoks dieser Art hat sich nach der Analyse als eine noch vorteilhaftere Zusammensetzung erwiesen als Durhamkoks guter Qualität. Er wird ohne Zweifel in großem Maßstabe Verwendung finden können in der Eisen- und Stahlindustrie, und zwar meint man, daß er nicht allein zur Herstellung von Eisen, sondern auch in den großen Schmelzöfen vorteilhaft ausgenutzt werden kann, da seine Härte und feste Konsistenz ihn befähigen, das große Gewicht des Erzes zu vertragen, das gewöhnlichen Torf zum völligen Auseinanderbröckeln bringt.

Als Feuerungsmaterial für Lokomotiven hat man gleichfalls gute Ergebnisse mit diesem Torf erzielt. Der erste Versuch hiermit wurde gemacht mit einem Güterzug von 145 t Gewicht, dessen Lokomotive 56 t wog. Man benutzte als Brennstoff eine Mischung solchen Torfs mit schottischer Steinkohle im Verhältnis von 9 : 3. Die Länge der Versuchsfahrt betrug 38 englische Meilen mit zum Teil starken Steigungen. Es wurde mit einem Brennstoffverbrauch von 30,4 lbs pro englische Meile gerechnet. Der nächste Versuch wurde mit einem Schnellzug gemacht von Glasgow nach Dundee und zurück, eine 180 englische Meilen lange Strecke. Zur Verwendung kam minderwertige schottische Kohle und Torf im Verhältnis von 1 : 3. Der durchschnittliche Brennstoffverbrauch, den man zunächst auf 31,4 lbs pro englische Meile veranschlagt hatte, stellte sich indessen auf 44 lbs.

Aus einer Tonne des vorgenannten Torfs können 8 cwts Holzkohle und außerdem bedeutende Mengen wertvoller Nebenprodukte, darunter Ammoniumsulfat, Alkohol, Essigsäure, Phenol und Öl gewonnen werden. Außerdem entwickelt er große Mengen Gas, darunter solches, das etwa 10% Wasserstoff, 14,4% Kohlenoxyd, 11,5% Methon und 3,4% Ethylen enthält. Nach den gemachten Feststellungen liefert 1 t Torf 14 000 Kubikfuß Gas. Ein Teil der auf diese Weise gewonnenen Gase kommt zur Verwendung in den Trockenmaschinen, ein anderer Teil derselben wird den großen Hochöfen zur Eisenschmelzung zugeführt, wodurch man eine höhere Temperatur erzielt und an festem Brennstoff spart. [769a]

Einfache Regelung des Sodazusatzes zum Kesselwasser. Der Sodazusatz ist trotz der mannigfachen Wasserreinigungsverfahren ein billiger und weit verbreiteter Behelf zur Verhütung des Kesselsteins. Über die jeweilig erforderliche Menge der Soda herrscht jedoch oft völlige Unklarheit. Da aber ein ungenügender Zusatz seinen Zweck verfehlt und ein zu hoher Zusatz mehr schadet als das Ansetzen der Auflagerung, soll hier ein einfaches Verfahren zur Berechnung der erforderlichen Sodamenge beschrieben werden.

Um dem Kesselwasser den angemessenen Sodazusatz zufügen zu können, hat man verschiedene Berechnungs- und Prüfungsmethoden aufgestellt, die jedoch für den praktischen Gebrauch zu umständlich sind, so daß eine Beobachtung der im Kesselwasser suspendierten Bestandteile mit möglichst einfachen Mitteln ein lang empfundenes Bedürfnis war. Zu diesem Zwecke beschafft man ein mit Grammeinteilung versehenes Fläschchen von etwa 20 ccm Inhalt, füllt dieses bis zum zehnten Grammstrich mit dem evtl. vorgereinigten Wasser an, taucht ein Blättchen Phenolphthaleinpapier ein und schüttelt so lange, bis sich der Inhalt rötet. Hierauf gießt man mittels Tropfenzähler Säure zu; die Entfärbung muß zwischen dem vierten und achten Tropfen erfolgen. Sind mehr Tropfen notwendig, so muß der Zusatz von Kalk oder Soda vermindert werden, und wenn weniger Tropfen erforderlich sind, vermehrt werden. Die zur Prüfung benützte Säure muß chemisch reine Salzsäure sein, welche mit destilliertem Wasser derart verdünnt ist, daß eine Lösung von 5,5 g kalzinierter Soda auf 1000 g Wasser zu gleichen Teilen genommen, davon neutralisiert wird, was wiederum unter Zuhilfenahme eines Streifens Reagenzpapieres festgestellt wird. Das Fläschchen wird hierauf gereinigt und wieder mit 10 g gereinigtem Wasser gefüllt, jetzt läßt man unter Umschütteln tropfenweise Lauge ein, bis sich ein festbleibender, kein vorübergehender Schaum bildet, was wieder zwischen dem vierten und achten Tropfen geschehen muß, sind mehr Tropfen erforderlich, so muß man mehr Soda oder Kalk zusetzen. Die Lauge bereitet man aus neutraler Seife in Spiritus in einer Konzentration, daß 2,2 ccm davon genügen, um 40 g einer Lösung von 0,25 Chlorkalzium in 1000 g destilliertem Wasser den erwähnten bleibenden Schaum zu bilden. Wird dem Heizer die fertige Seifenlauge, die Säure und das in Streifen geschnittene Reagenzpapier zur Verfügung gestellt, so kann die Probe in fünf Minuten ausgeführt werden, so daß die etwa alle 4 Stunden erforderliche Wiederholung keinen ungewöhnlichen Zeitaufwand beansprucht. Um Wasser aus dem Kesselinnern zu erhalten, wird dasselbe nach gehörigem Durchblasen dem Wasserstandszeiger entnommen.

Das Verfahren ist selbst dann noch einfach, wenn die Lauge vom Chemiker zusammengestellt und dem Maschinisten übergeben wird. In kleineren Betrieben kann die Bereitung aber auch ohne die Hilfe des Chemikers ohne große Gefahr des Mißlingens versucht werden. Karl Micksch. [750c]

Neue Feuerungsmaterialien auf schwedischen Eisenbahnen. Die geringe Kohlenzufuhr zwingt die schwedische Eisenbahnverwaltung zur Befeuerung der Lokomotiven in diesem Winter zum Teil neue Heizmaterialien und -methoden heranzuziehen. So ist die Holzfeuerung bereits auf einigen Lokalbahnen zur Tatsache geworden. In Nordschweden wird schrittweise dazu übergegangen, und bis Weihnachten sollte diese neue Feuerungsart auf allen Linien nördlich Krylbo für Güterzüge und leichtere Lokalzüge eingeführt sein. Freilich wird die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven dadurch herabgesetzt, infolgedessen soll die Holzbefeuerung auch nur als Notbehelf während des Krieges dienen und später wieder aufgegeben werden.

Ferner hat eine schwedische Eisenbahnwagenfabrik schnellaufende Motorwagen erbaut, die mit Sulfitspiritus betrieben werden. Zunächst sind diese Wagen nur für schmalspurige Eisenbahnen erbaut worden, doch wurden jetzt auch solche für Vollbahnen in Auftrag gegeben, da die Wagen bei den Probefahrten gute Ergebnisse zeitigten. Bei einem Zuggewicht von 30 t betrug der Verbrauch an Sulfitspitrius 0,0145—0,015 l/tkm. Die Geschwindigkeit belief sich auf wagerechter Strecke auf 50—55 km/st, in Steigungen von 1: 200 auf 38—40 km. Goldberg. [788c]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 13, 14 und 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung u. Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

1) **Combustion of Coal and Design of Furnaces.** (Power, Heft 17, 23. April 1918, S. 596.)
Darlegung der Beziehungen, die bestehen zwischen der Verbrennung von Kohle und dem Einfluß der Feuerungsart darauf. Mit Abb. u. Tafeln. *p.*

2) **Combustion of North Dakota Lignites with Suggestions for Design of Furnaces.** Von Kreisinger. (Power, Heft 18, 30. April 1918, S. 608.)
Nach Darlegung der Verhältnisse beim Abbrand dieser Braunkohle kommt Verfasser zum Schlusse, daß ein wagrechter Rost für den Brennstoff ungeeignet ist, dagegen ergab ein Treppenrost mit reichlich weiten Rostspalten gute Erfolge. Mit Abb. *p.*

3) **Versuche mit der Entgasung von Kohle und Grubengebäuden durch künstlich gesteigerten Unterdruck.** Von Tübben. (Glckf., Heft 29, 20. Juli 1918, S. 449.)
Durch gleichmäßigen Unterdruck kann eine schnelle und wirksame Absaugung von Grubengas erreicht werden und danach der Durchschnittsgehalt des ausziehenden Wetterstromes längere Zeit wesentlich unter dem normalen Gehalt vor der Ergasung erhalten bleiben. *p.*

Digitized by Google

Aufbereitung und Verfeuerung der flüssigen Brennstoffe, Brennerkonstruktion u. dgl.

4) **Die Bodenschätze Südwest-Persiens, des reichsten Erdölgebietes der Welt.** Von Heincke. (Prometheus, Heft 43, 27. Juli 1918, S. 384; Heft 44, 3. August 1918, S. 391.)

Bohrversuche nahe den Bergen in der Ebene bei Daliki. Die bis jetzt erschlossenen und ergiebigsten Ölquellen liegen auf beiden Ufern des unteren Redun, der bei Mohamerah in den Schet el Arab mündet. *p.*

5) **Johnson Crude Oil Burner.** (Power, Heft 17, 23. April 1918, S. 578.)

Beschreibung und Abbildung des Niederdruckölbrenners der S. F. Johnson Co. in San Franzisko. *p.*

6) **Andersen Fuel Oil Burner.** (Power, Heft 18, 30. April 1918, S. 614.)

Beschreibung des Anderson-Zerstäubungsbrenners für flüssige Brennstoffe, der von der N. C. Davison Gas Burner and Welding Co. in Pittsburgh (Penn.) gebaut wird. *p.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

7) **Verhandlungen der 59. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Berlin 20. Juni 1918.** (J. Gasbel., Heft 29, 20. Juli 1918, S. 337.)

Rückblick und Ausblick. Vortrag von M. Hase, Direktor der städtischen Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke Lübeck. *p.*

8) **Die Gaswerke und der Übergang zur Friedenswirtschaft.** Von Güntner. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 13, 1. Juli 1918, S. 157, Heft 14, 15. Juli 1918, S. 167.

Vortrag gehalten auf der 37. Jahresversammlung des Vereins. In der planmäßigen Hebung des Gasverbrauches, insbesondere in den Monaten des fallenden Gasabsatzes, ist das wirksamste Mittel gegeben, den Gestehungspreis des Gases nenneswert herabzudrücken und den Verkaufspreis auf ein erträgliches Maß herabzumindern. *p.*

9) **Bericht über die 33. Hauptversammlung des Bayrischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern am 27. Mai 1918 in Traunstein.** (J. Gasbel., Heft 29, 20. Juli 1918, S. 341.)

Vortrag von Lempelius: Die Kohlenversorgung der Gas- und Wasserwerke 1918. *p.*

10) **Kokswucher und Gasanstalten.** (J. Gasbel., Heft 30, 27. Juli 1918, S. 352.)

Äußerung von Blank zu den Ausführungen von Körting in Nr. 15 des Journals. Antwort von E. Körting. *p.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

11) **Von Klein- auf Großraumförderung.** Von Brennecke. (Brk., Heft 16, 19. Juli 1918, S. 173.

Umbau einer Förderanlage auf einem größeren Werke. Die Änderung des Fördersystems ist zur rechten Zeit und mit sehr gutem Erfolge durchgeführt worden. Mit Abb. *p.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

12) **Güte der Dachziegel.** Von Hassel. (Tonind.-Ztg., Heft 87, 27. Juli 1918, S. 417.)

Glasierte Dachziegel dürfen nicht nach den gleichen Prüfungsregeln beurteilt werden wie die unglasierten, weil unglasierte Dachziegel häufig im glasierten Zustande keinen Anspruch auf Wetterbeständigkeit machen können. *p.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

Vgl. auch Auszug Nr. 21, 31.

13) **Wärmestrahlung.** (Tonind.-Ztg., Heft 86, 25. Juli 1918, S. 410.)

In der Frage der Wärmestrahlung von Kachelöfen scheint es geboten, der Färbung der Glasur mehr Beachtung zu schenken, da ein dunkler Körper die Wärme schneller abgibt, als ein heller. *p.*

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

Vgl. auch Auszug Nr. 23.

14) **Die neue Wirtschaft und der Ingenieur.** Von Reischle. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 10, 31. Mai 1918, S. 77; Heft 11, 15. Juni 1918, S. 84; Heft 12, 30. Juni 1918, S. 93; Heft 13, 15. Juli 1918, S. 102.)

Vortrag, gehalten im Bayerischen Bezirksverein deutscher Ingenieure zu München am 22. März 1918. Erweiterung des Tätigkeitsfeldes der freien Ingenieure. Ingenieurkammern. Rechtsschutz der Standesbezeichnung „Ingenieur". *p.*

15) **Der Schoferkamin.** (Ch.-Ztg., Heft 85, 17. Juli 1918, S. 343.)

Der Schofer-Rauch- und Lüftungskamin gestattet die restlose Verbrennung und eine rationelle Ausnutzung des Brennstoffes. *p.*

16) **Unfallschutz bei komprimierten Gasen.** Von Grempe. (Soz.-Techn., Heft 7, Juli 1918 S. 81.)

Transportkurven mit Kettensicherung für Stahlzylinder; Schutz der Stahlzylinder mit komprimierten Gasen gegen Umfallen; Transportvorrichtung mit Unfallsicherung für Stahlflaschen. Mit Abb. *p.*

17) **Wirtschaftlich-technischer Unterricht.** (Ch.-Ztg., Heft 86/87, 20. Juli 1918, S. 349.)

Der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands und die reichen dem Verein angehörigen Gesellschaften sollten die Mittel aufbringen, um den Professuren wirtschaftlich-technischen Unterricht an einigen Hochschulen zu schaffen oder durch Stipendien und andere Beihilfen die Wirtschaftsforschung in dieser Richtung zu unterstützen. *p.*

Statistik.

Vgl. auch Auszug Nr. 4, 35.

18) **Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich Mai 1918.** (Mont. Rundsch., Heft 14, 16. Juli 1918, S. 372.)

Steinkohle:	Rohkohle	Tonnen Briketts	Koks
zusammen Mai 1918	1 097 559,1	9 057,8	194 977,5
zusammen Mai 1917	1 315 223,5	12 440,5	222 598,0
zusammen Januar/Mai 1918	6 206 714,4	45 448,6	974 899,7
zusammen Januar/Mai 1917	6 901 092,5	61 963,5	1 098 762,3

Braunkohle:	Tonnen Rohkohle	Briketts
zusammen Mai 1918	1 639 026,7	12 771,7
zusammen Mai 1917	1 720 496,7	14 593,7
zusammen Januar/Mai 1918	8 598 351,9	65 413,6
zusammen Januar/Mai 1917	8 724 255,5	71 951,7

p.

19) **Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in den Ländern der ungarischen Krone im 1. Quartal 1918 und 1917.** (Mont. Rundsch., Heft 14, 16. Juli 1918, S. 372.)

Die Gesamtproduktion an Steinkohle und Braunkohle hat gegenüber dem 1. Quartal 1917 um 186 200 t oder 8,5% zugenommen, die Braunkohlenproduktion zeigt eine Zunahme um 198 600 t oder 9,7%, während die Steinkohlenproduktion eine geringe Abnahme um 12 000 t oder 3,8% aufweist. *p.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 1, 2, 38.

20) **Schutz der außer Betrieb befindlichen Dampfkessel.** Von Geiger. (Ztschr. d. Bayer. Rev.-V., Heft 13, 15. Juli 1918, S. 101.)

Hinweis auf verschiedene Maßnahmen, die bei Kesseln außer Betrieb zu treffen sind, um sie gegen Frost, Nässe usw. zu schützen. *p.*

21) **Bestimmung der Magnesia im Wasser.** Von Monhaupt. (Ch.-Ztg., Heft 83/84, 13. Juli 1918, S. 338.)

Verbesserung der früher (Ch.-Ztg. 1903, S. 501) angegebenen Bestimmung durch das Verfahren von Bruhns, nach dem die Titrationen unter alleiniger Verwendung von Methylorange ausgeführt werden. *p.*

22) **Turner Baffle-Wall Construction.** (Power, Heft 18, 30. April 1918, S. 622.)

Beschreibung und Abbildung von Lenkwänden in Wasserrohrkesseln nebst Versuchsergebnissen. *p.*

23) **Unpreventable Losses in Coal Combustion under Boilers.** Von O'Neill. (Power, Heft 15, 9. April 1918, S. 502.)

An der Hand einiger graphischer Tafeln wird gezeigt, welche Verluste bei der Verbrennung von Kohle zwecks Krafterzeugung unvermeidlich sind. *p.*

24) **Cleaning a Condenser with Muriatic Acid.** (Power, Heft 15, 9. April 1918, S. 504.)

Bericht über Versuche, den Kesselstein aus Kondensatorröhren mittels eines Gemisches von Ameisensäure und Wasser — zur Hälfte — zu entfernen. *p.*

25) **Protection of Furnace Walls.** Von Goeler. (Power, Heft 15, 9. April 1918, S. 520.)

Beschreibung und Abbildung von Rostaufsätzen für Plan- und Schräg- bzw. Treppenroste, um die Seitenwände vor Verschlackung zu schützen. *p.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

26) **Das neue Sauerstoff-Reduzierventil „Garba" mit Ausbrennschutz.** (Mitt. Schweiz. Azet.-Ver., Heft 7, Juli 1918, S. 156.)

Der gesamte Ventilmechanismus ist unabhängig vom Gehäuse auf einer besonderen Platte montiert. Der Ausbrennschutz besteht aus mehreren hintereinander angeordneten Kompressionsentspannungs- und Wärmeleitungskammern nach Art der Labyrinthdichtungen. Mit Abb. *p.*

27) **Das Schneiden von Gußeisen.** (Mitt. Schweiz. Azet.-Ver., Heft 7, Juli 1918, S. 150.)

Bericht über Versuche, um Gußplatten mittels des Sauerstoffbrenners zu schneiden. Mit Abb. *p.*

28) **Bericht über die Mitgliederversammlung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute (E. V.) am 6./7. Juli 1918 in Berlin.** (Metall u. Erz, Heft 13, 8. Juli 1918, S. 219.)

Allgemeine Verhandlungspunkte. Vortrag von Friedrich: Über wissenschaftliche Forschungsaufgaben aus der Metallurgie des trockenen Blei- und Zinkhüttenprozesses. Vortrag Heyn: Einige Fragen aus dem Gebiete der Metallforschung. *p.*

29) **Warum war die Metallproduktion aus einheimischen Erzen bei Kriegsbeginn nicht größer und wie kann sie gesteigert werden?** Von Krusch. (Metall u. Erz, Heft 13, 8. Juli 1918, S. 225.)

Überblick über die derzeitigen Verhältnisse. Vorschläge für eine Staatshilfe. *p.*

30) **Die Materialien der Gießerei. Schmelztiegel.** Von Schütz. (Eisenztg., Heft 30, 27. Juli 1918, S. 385.)

Da Tiegel nur schwer erhältlich sind, werden dafür neuere Verfahren angewandt. In Frage kommen Flammofen, Kupolofen, Ölofen, Kleinkupolofen, Martinofen, Tontiegel. *p.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

31) **Zementprüfung.** (Tonind.-Ztg., Heft 86, 25. Juli 1918, S. 410.)

Zwei Stimmen zu dem Vorschlage von Braun, zur Prüfung des Zementes nicht mehr Würfel, sondern Zylinder zu benutzen. Daiber ist für die Zylinderform, S. Leopold dagegen nur für Beibehaltung des Würfels. *p.*

32) **Zukünftige Aufgaben der deutschen keramischen Industrie.** (Spr., Heft 29, 18. Juli 1918, S. 136.)

Die deutsche keramische Industrie muß sich dem ausländischen Wettbewerb durch gründliche Ausnutzung und Schulung aller Arbeitskräfte überlegen zeigen. *p.*

33) **Über den Einfluß der Korngröße der Magerungsmittel auf das Verhalten feinkeramischer Massen beim Brennen.** Von Rieke. (Spr, Heft 29, 18. Juli 1918, S. 135.)

In der Studie werden drei Typen feinkeramischer Massen untersucht, und zwar eine Hartporzellan-, eine Weichporzellan- und eine Steingutmasse, in denen Feldspat und Quarz in verschiedenen Korngrößen eingeführt wurden. *p.*

34) **Zukunftsaufgaben der keramischen Industrie.** Von Tostmann. (Keram. Rdsch., Heft 28, 11. Juli 1918, S. 143; Heft 29, 18. Juli 1918, S. 147.)

Ausbau der Lehrtätigkeit, Gründung einer Kaiser-Wilhelm-Forschungsanstalt für Keramik durch den Staat, Bildung eines Fachausschusses für möglichst starke Mechanisierung der keramischen Betriebe. *p.*

35) **Die belgische Glasindustrie vor Kriegsausbruch.** (Keram. Rdsch., Heft 27, 4. Juli 1918, S. 137.)

Vor dem Kriege war der Markt zum größten Teil organisiert. Für Belgien besteht die Notwendigkeit, daß zwischen ihm und Deutschland die Tore offen bleiben. *p.*

36) **Tunnelofen.** Von Jordt. (Tonind.-Ztg., Heft 89, 1. Aug. 1918, S. 427.)

Geschichtliche Feststellungen von dem Enkel des Erfinders Jordt des dauernd arbeitenden Tunnelofens. *p.*

37) **Kohlenersparnis bei der Gipsherstellung.** (Tonind.Ztg., Heft 87, 27. Juli 1918, S. 417.)

Gut geleitete Gipsfabriken sollen mit einem Kohlenverbrauch von 10 v. H. bezogen auf die Gipsausbeute auskommen. *p.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

38) **Stoker Capacity vs. Boiler Forcing Rates.** Von Foster. (Power, Heft 17, 23. April 1918. S. 576.)

Es werden Wege gezeigt, auf denen der Dampfkesselbesitzer die Arbeit seiner Dampfkesselanlage leicht prüfen und herausfinden kann, wo Verbesserungen anzubringen waren. Mit Tafeln. *p.* [852]

Digitized by Google

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

5 b, 12. T. 22 015. Vorrichtung für die Hereingewinnung des Mittels im Braunkohlenbergbau durch Schrämen; Zus. z. Anm. T. 20 944. Dr. M. Tornow, Berlin-Wilmersdorf, Nestorstr. 54. 8. 5. 18.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

26 c, 5. E. 22 626. Verfahren und Einrichtung zum Entleeren wagerechter Gasretorten. C. Eitle, Maschinenfabrik, Stuttgart. 25. 9. 17.

10 a, 17. H. 73 193. Verfahren zur Regelung des Betriebes von Koksöfen u. dgl. Gebr. Hinselmann, Essen. 24. 11. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l, 4. A. 29 083. Apparat zur selbsttätigen Bestimmung und Registrierung von schwefliger Säure in Röstgasen. Alfons Abramski, Lübtheen i. Meckl. 14. 12. 17.

42 k, 31. T. 21 961. Gerät zur Messung des Widerstandes gegen Gasdurchtritt (Atemwiderstandsmesser). Albrecht Treplin, Teningen, Baden. 20. 4. 18.

42 e, 23. G. 45 163. Dampfmesser mit einem an einer Feder hängenden Hohlkörper und einem Quecksilberdruckraum. Max Gehre, Düsseldorf-Rath, Kanzlerstr. 17. 4. 5. 17.

42 e, 23. G. 45 245. Dampfmesser mit einem federnd aufgehängten Hohlkörper und einem Quecksilberdruckraum. Max Gehre, Düsseldorf-Rath, Kanzlerstr. 17. 1. 6. 17.

42 e, 25. R. 45 839. Einrichtung an trockenen Gasmessern für Zusammenbau und Ausbesserung durch ungelernte Hilfskräfte. Fa. J. B. Rombach, Karlsruhe i. B. 30. 4. 18.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 b, 7. Sch. 50 868. Verfahren, bei Wasserverdampfung in einem mit einem Wasserverschlußdeckel versehenen Verdampfer den Brüdendampf in dem Verdampfer selbsttätig nahe dem Atmosphärendruck zu halten. Oscar Schmeißer, Charlottenburg, Kaiser-Friedrichstr. 37a. 16. 12. 16.

13 d, 3. Sch. 52 644. Befestigungsvorrichtung für die Haltbolzen von Querstücken zum Andrücken von Überhitzerrohrköpfen an Stoßdampf-Verteil- bzw. Heißdampf-Sammelrohre. Schmidtsche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H., Cassel-Wilhelmshöhe. 25. 2. 18.

14 h, 1. H. 72 880. Vorrichtung zur Erzeugung von Arbeitsdampf aus Abdampf. Friedrich Hansen, Hamburg, Bismarckstr. 46. 29. 9. 17.

24 f, 1. W. 48 738. Rostanlage. Dr. Carl Weirauch, Birkenhain O. S. 13. 12. 16.

13 b, 18. E. 22 543. Verfahren zur Gewinnung von entlüftetem Kesselspeisewasser aus Kondensat und frischem Zusatzwasser; Zus. z. Pat. 300 929. Emil Eckmann, Essen-Stadtwald, Goldfinkstr. 51. 20. 8. 17.

13 b, 18. St. 30 243. Rückschlagventil in Speiseleitungen für Dampfkessel. Wilh. Strube, G. m. b. H., Magdeburg-B. 25. 5. 16.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 c, 2. F. 42 857. Härtevorrichtung für Nähmaschinennadeln und andere Stahlwaren. Johann Funken, Aachen, Johanniterstr. 16. 20. 2. 18.

18 c, 10. R. 45 402. Wassergekühlte Gleitbahn für Stoßöfen u. dgl. Karl Rast, Duisburg, Kaiser-Wilhelmstr. 88. 21. 1. 18.

31 c, 21. M. 62 154. Vorrichtung zur ununterbrochenen Ausstoßung geschmolzener Metalle durch ein an einem Zylinder angebrachtes Mundstück. Karl Müssig, Mannheim, Gr. Merzelstr. 8. 27. 11. 17.

31 b, 10. E. 22 259. Maschine zum Pressen von Formteilen für das Gießen von zusammenhängenden Ketten. Evert Ericsson, Kristiania. 4. 4. 17.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

12 l, 23. S. 46 844. Verfahren zum Konzentrieren von Schwefelsäure. Jean Vilhelm Skoglund, Manhattan, V. St. A. 28. 6. 17.

12 e, 11. F. 40 238. Verfahren zur Darstellung von Fettsäureestern. Farbwerke vorm. Meister, Lucius & Brüning, Höchst a. M. 18. 9. 15.

12 e, 2. B. 84 103. Reiniger und Kühler für heiße Gase, insbesondere schwefligsaure u. dgl. in Sulfitzellulosefabriken. Bleiindustrie-Aktiengesellschaft vorm. Jung & Lindig, Freiberg i. Sa. 29. 6. 17.

12 e, 3. J. 18 068. Verfahren und Einrichtung zum Entfernen von Feuchtigkeit aus Gasen oder Dämpfen und zum Erhitzen von Gasen und Dämpfen. Emil Josse, Berlin-Lankwitz, Lessingstr. 14, und Wilhelm Gensecke, Wannsee b. Berlin. 5. 1. 17.

12 e, 4. E. 22 963. Verfahren zur Herstellung eines bestimmten Mischungsverhältnisses eines Gases mit Dämpfen leicht flüchtiger Flüssigkeiten. Elektrizitätswerk Lonza, A.-G., und Dr. Heinrich Danneel, Basel. 20. 2. 18.

12 f, 2. S. 47 504. Metallene Vakuum-Transport- und Aufbewahrungsgefäße bzw. Tauchgefäße für verflüssigte Gase mit im Vakuumraum angebrachten Adsorptionsmassen. Alois Spadinger, Wien. 20. 12. 17. Österreich 15. 12. 17.

Häusliche Feuerungstechnik.

36 c, 9. L. 43 652. Verfahren zur Herstellung schmiedeeiserner, als Heizkörper oder Kühlkörper zu verwendender Rohrreihen. Hermann Liebacher, Hamburg, Beim Strohhause 43. 23. 11. 15.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

8 a, 18. T. 21 594. Bleichkochkessel-Vorrichtung zum Bleichen von Textilmaterial jeglicher Form. Conrad Tütsch, Winterthur, Schweiz. 2. 10. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

24 e. 683 935. Koksgasgenerator. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg. 7. 6. 18. D. 31 953.

24 e. 683 936. Generator für Koksgaserzeugung. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg. 7. 6. 18. D. 31 954.

24 c. 683 937. Koksgasgenerator mit Dampfentwickler. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H,. Magdeburg. 7. 6. 18. D. 31 955.

26 a. 683 966. Vorrichtung zum Lösen des Graphitansatzes von der Retortenwand. Robert Krantz, Eibenstock. 24. 11. 16. K. 69 255.

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

10 a. 684 590. Feuerfester Steigerohruntersatz. Harpener Bergbau-Akt.-Ges., Dortmund. 21. 5. 18. H. 75 951.

37 b. 683 728. Kunstbaustein mit gekreuzten Ventilationskanälen. Richard Klink, Gundelsheim. 3. 6. 18. K. 72 410.

37 b. 684 080. Mauerstein für Schornsteine mit senkrechter Lochung. Joseph Esser, Saarbrücken, Schumannstr. 24. 23. 2. 18. E. 23 705.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 e. 683 864. Venturirohr für Geschwindigkeitsmessungen von Gasen. Wilhelm Morell, Leipzig, Apelstr. 4. 26. 3. 17. M. 56 820.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

24 g. 683 899. Kehrgerät für Schornsteine u. dgl. Max Schellpeper, Schloßstr. 25, und Karl Glaus, Kaiser-Wilhelmstr. 70, Köpenick b. Berlin. 24. 5. 18. Sch. 60 158.

24 g. 683 917. Flugascheausblasevorrichtung bei Flammrohrkessel. Ernst Molls, M.-Gladbach. 3. 6. 18. M. 59 155.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 a. 683 756. Sicherung für die Umlaufbleche an den Wasserkammern von Dampfkesseln. Dampfkesselfabrik vorm. Arthur Rodberg Akt.-Ges., Darmstadt. 6. 6. 18. D. 31 948.

13 a. 683 983. Befestigung für Dampfkesselpyrometer. Siemens & Halske Akt.-Ges., Siemensstadt b. Berlin. 27. 2. 18. S. 39 657.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

49 f. 684 425. Gasschmiedeofen. C. & E. Fein, Stuttgart. 22. 6. 17. F. 35 177.

Häusliche Feuerungstechnik.

2 a. 683 707. Transportabler Backofen mit Schamotteplatten im ganzen Innern und einem mit Blech gedeckten Zugkanal. J. M. Schuh, Niederbreisig, Rhld. 15. 5. 18. Sch. 60 104.

2 a. 683 866. Rauch- und Dampfröhrenverschluß für Backöfen. Richard Curt Schmidt, Bautzen. 30. 7. 17. Sch. 58 585.

36 a. 683 884. Heißluftsteinofen. Hans Alvensleben, Pyritz. 14. 4. 18. A. 28 155.

36 b. 683 868. Herdplatte mit Wasserumlaufeinrichtung für Gaskochherde. Eduard Wegmann, Wetzlar. 5. 10. 17. W. 49 220.

36 c. 683 729. Heizbarer Wasserbehälter für Gaskocher. Rober Fauter, Berlin, Reichenbergstr. 28. 3. 6. 18. F. 36 406.

36 a. 684 299. Abzugrohr für Feuerungen. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Hirschstraße 93. 31. 5. 17. R. 43 908.

36 a. 684 475. Zimmerofen u. dgl. aus Eisenbeton. Dipl.-Ing. Lehr, Neustadt a. Haardt. 19. 6. 18. L. 40 355.

36 a. 684 493. Wärmesammler für Dörrapparate. Max Hägele & Co., Göppingen. 8. 5. 18. H. 75 862.

36 a. 684 497. Verstellbarer Herdring. Karl Wilhelm Heß, Waldkirch i. Br., und Gustav Stopka, Hamborn, Rhld., Weselerstr. 75. 10. 5. 18. H. 75 864.

36 b. 684 296. Gasofen mit gewelltem Heizkörper. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Hirschstr. 93. 26. 4. 17. R. 43 815.

36 b. 684 297. Wandgasofen. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Hirschstr. 93. 26. 4. 17 R. 43 816.

36 b. 684 298. Freistehender Gasofen. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Hirschstr. 93. 26. 4. 17. R. 43 817.

36 b. 684 302. Gasofen. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Hirschstr. 93. 31. 7. 17. R. 44 099.

36 c. 684 119. Apparat zum Trocknen mit Warmluft. Dr. Wilhelm Buddeus, Berlin, Bregenzerstr. 4. 10. 6. 18. B. 70 609.

36 c. 684 294. Wasseranwärmer. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Hirschstr. 93. 26. 4. 17. R. 43 813.

36 c. 684 295. Warmwassererzeuger. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Hirschstr. 93. 26. 4. 17. R. 43 814.

24 a. 684 310. Stufenplattenträger für Treppenroste. Heinrich Bähre, Bernburg. 2. 3. 18. K. 71 735.

24 a. 684 311. Halbgasfeuerung. Heinrich Bähre, Bernburg. 2. 3. 18. K. 71 736.

24 f. 684 304. Seitlicher Luftabschluß an Wanderrosten. Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen. 25. 9. 17. D. 31 092.

24 g. 684 171. Verschluß für Aschenbunker. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. 13. 2. 18. S. 39 590.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

82 a. 683 767. Selbsttätiger Trockenkühler für stetigen Betrieb. Philipp Schneider, Hamburg, Sierichstr. 154. 19. 9. 17. Sch. 58 928.

82 a. 683 769. Selbsttätiger Trockenkühler für stetigen Betrieb. Philipp Schneider, Hamburg, Sierichstr. 154. 28. 10. 17. Sch. 59 057.

82 a. 683 978. Trockenwalzwerk für Gasheizung. Ernst Scharrer und Dr. Hermann Lüthje, Berlin, Köthener Str. 38. 12. 1. 18. Sch. 59 398.

82 a. 684 151. Brüdenabsaugevorrichtung für Trockendarren. Armin Stelzner, Leipzig, Johannisplatz 8. 12. 6. 18. St. 22 176.

82 a. 684 229. Ventilator- und Exhaustorantrieb mit abgestuften Umdrehungs- bzw. Luftgeschwindigkeiten für Trockenapparate. Zittauer Maschinenfabrik, A.-G., Zittau. 4. 6. 18. Z. 11 731.

82 a. 684 476. Küchendörr- und Räucherofen, gleichzeitig benutzbar als Fliegenschrank. Hermann Matthies, Fleestedt, Post Hittfeld. 19. 6. 18. M. 59 225.

70 d. 684 471. Schmelzapparat. Hans Ordener, Offenbach a. M., Ludwigstr. 19. 18. 6. 18. O. 10 140. [853]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann, Radolfzell i. Baden; für den Anzeigenteil H. Bürkmann in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL, BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. SEPTEMBER 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 24

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

BEZUGSBEDINGUNGEN. JÄHRLICH ERSCHEINEN 24 HEFTE. BEZUGSPREIS VIERTELJÄHRLICH INLAND M. ÖSTERREICH-UNG.: 4 M. 50 PF. DURCH BUCHHANDEL UND POST. AUSLAND: 5 M. 30 PF. BEI DIREKTER ZUSENDUNG ALS KREUZBAND

ANZEIGENBEDINGUNGEN. DIE VIERGESPALTENE MILLIMETERZEILE KOSTET 15 PF BEI WIEDERHOLUNGEN WIRD ENTSPRECHENDER NACHLASS GEWÄHRT. VORZUGSPLÄTZE UND BEILAGEN NACH BESONDERER VEREINBARUNG

Inhalt:

Verbrennungsöfen System Kori zur Beseitigung von Verbandmaterial, Tierleichen und ähnlichen Abfällen. Mit 5 Abbildungen. Von Ingenieur B. Schapira 213

Umschau: Die Verwendung des Neuengammer Erdgases für Kesselheizzwecke im Hauptpumpwerke Rothenburgsort der Hamburger Wasserwerke. (Mit 4 Abb.) — Über Aufbereitung des Speisewassers in Dampfanlagen. (Mit Abb.) — Vorkehrungen zur Verhütung der Selbstentzündung lagernder Kohlen 216

Zeitschriftenschau 219

Patent- und Gebrauchsmusterliste 220

Verbrennungsöfen System Kori zur Beseitigung von Verbandmaterial, Tierleichen und ähnlichen Abfällen.

Von Ingenieur B. Schapira.

Mit 5 Abbildungen.

Ist die einwandfreie Beseitigung des städtischen Mülls vom gesundheitlichen Standpunkte sehr zu begrüßen, so ist die Beseitigung geradezu eine Notwendigkeit für die Abfälle aus klinischen Instituten, Krankenhäusern, ferner aus Schlachthäusern, Abdeckereien, tierärztlichen Hochschulen, Veterinärkliniken usw. Diese Abfälle sind oft mit den gefährlichsten Krankheitserregern gefüllt, so daß die übliche Anhäufung und Abfuhr zu verwerfen ist; sie müssen daher für sich getrennt behandelt werden. Die hier in Frage kommenden Abfälle weisen keine einheitliche Zusammensetzung auf, sondern enthalten je nach der Bestimmung des Gebäudes verbrauchtes Verbandmaterial, Tierleichen, Fleischteile, Operationsreste, Kehricht, Haus- und Wirtschaftsabfälle in wechselnder Menge. Die einwandfreie Vernichtung dieser Abfälle erfolgt in besonderen, den örtlichen Bedürfnissen angepaßten, gemauerten Verbrennungsöfen, die unter Vermeidung der Geruchbelästigung alle Abfälle schnell und sicher vernichten, ohne die bedienenden Personen zu gefährden. Nur auf diese Weise ist es möglich, der Verschleppung von Krankheitskeimen sicher vorzubeugen. Die Verwendung etwa vorhandener Dampfkessel zur Verbrennung teilweise tierischer Abfälle ist durchaus zu verwerfen, da eine starke Rußentwicklung, starke Geruchbildung und Anfressungen des Kesselblechs durch mitgerissene Feuchtigkeit unvermeidlich sind. Während heute selbst das kleinste Krankenhaus einen Desinfektionsapparat besitzt, um infizierte und unreine Gebrauchsgegenstände, wie Wäsche, Kleider wieder benützbar zu machen, scheut man sich nicht, durchseuchte Verbandstoffe oder anderen Unrat in den Müllgraben zu werfen, zu vergraben oder bestenfalls unter Kesseln zu verbrennen, schafft also dadurch neue Infektionsherde.

Die Wahl der Bauart und die Größe des Verbrennungsofens hängen in erster Linie von der Größe und Art, sowie vom Betriebe der in Frage kommenden Anstalt ab, sodann von der Menge der täglich zu vernichtenden Abfälle, die in jedem einzelnen Fall aber relativ verschieden sein können, je nachdem z. B. außer Verbandmaterial auch Versuchstiere, Leichenteile, Kehricht, Küchenabfälle u. dgl. mit verbrannt werden sollen. Ferner ist zu prüfen, ob und welche Vergrößerung der Anstalt späterhin zu erwarten ist und voraussichtlich innerhalb welcher Zeit, um danach zu entscheiden, ob von vornherein größere oder mehrere Öfen anzuordnen oder wenigstens in der Anlage vorzusehen sind. Auch ist fast immer mit der Aussicht zu rechnen, daß sich die Anforderungen an den Verbrennungsofen mit der Zeit steigern. Hat die Verwaltung und das Personal einer Anstalt erst eingesehen, welche Vorteile die Verbrennung der Abfälle bietet, so werden ganz von selbst nach und nach immer mehr Abfälle zum Verbrennungsofen herangebracht. Ferner hängt die Größe des Verbrennungsofens auch davon ab, in welcher Weise der Betrieb geregelt ist. In Krankenhäusern z. B. wird sich das Anliefern der Abfälle meist auf bestimmte Tagesstunden zusammendrängen, besonders dort, wo viel chirurgisch Kranke und viel Verbände in Frage kommen. Es ist dann zu entscheiden, ob der Verbrennungsofen als Sammelstelle dienen soll, oder ob die Wärter die angelieferten Eimer neben dem Ofen aufzustellen und es dem Heizer zu überlassen haben, die Abfälle später in denselben einzuwerfen. In kleineren Anstalten werden die Eimer gewöhnlich sofort beim Heranbringen in den Verbrennungsofen entleert, während bei großen Krankenhäusern die Bedienung meist einem besonderen Heizer übertragen ist, der dann den Betrieb regelt.

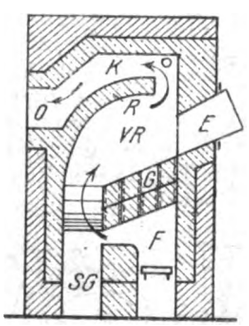


Abb. 1.

Für kleine Institute, einzelne Absonderungsbaracken usw., besonders aber für bestehende Gebäude, die nachträglich mit einem Verbrennungsofen versehen werden sollen, kommt es darauf an, einen Ofen mit möglichst geringem Platzbedarf zu bauen. Für diese Zwecke bestehen die Verbrennungsöfen System Kori Typ I aus einem durch starke schmiedeeiserne Platten gebildeten Kasten, der innen mit Schamottesteinen ausgemauert ist (Abb. 1). Wenn nötig können Feuerung *F* und der Einwurf *E* an dieselbe Seite gelegt werden, so daß nur die vordere Stirnseite des Ofens für die Bedienung zugänglich zu sein braucht. Die durch die Einwurftür oder den Einwurfkasten *E* in den Verbrennungsraum *VR* gebrachten Abfälle werden auf dem schrägen, durchbrochenen Schamottegewölbe *G* der Einwirkung des darunter befindlichen Feuers ausgesetzt, dessen hochschlagende Flamme die Abfälle gänzlich einhüllt und dadurch auch die sich entwickelnden Dämpfe gänzlich verzehrt. Die verbleibenden Rückstände fallen entweder direkt in die Feuerung *F* oder sie gelangen in eine Sammelgrube *SG* (Abb. 1). In diesem Falle liegen letztere und die Feuerung *F* meist an derselben Längs-

Digitized by Google

seite des Verbrennungsofens. Es bietet sich dadurch auch Gelegenheit, die Sohle an der Längsseite des Verbrennungsofens in Form einer Schürgrube zu vertiefen, damit die Einwurföffnung niedriger liegt und ein bequemeres Einschütten der Abfälle möglich ist. Bei leicht brennbaren Abfällen (z. B. verbrauchtem Verbandmaterial) genügt es, die Gase kurzerhand durch einen angeschlossenen, genügend hohen Schornstein abzuleiten. Andernfalls wird, wie in Abb. 1, über dem Gewölberücken *R* eine Kammer *K* angeordnet und mit Zuführung sekundärer vorgewärmter Verbrennungsluft verbunden, um ein vollständiges Ausbrennen der Gase zu erreichen, ehe diese durch die Öffnung *O* zum Schornstein entweichen. Dort, wo es auf möglichste Einschränkung des Platzbedarfes nicht so sehr ankommt, kann der Ofen an Stelle des schmiedeeisernen Kastens auch mit massiven, durch Verankerungen zusammengehaltenen Umfassungen gebaut werden. Obwohl zur Abführung der Rauchgase ein Schornsteinquerschnitt von 20 × 20 cm lichte Weite genügt, empfiehlt es sich doch, den Ofen an einen größeren und möglichst hohen Schornstein anzuschließen. Derartige kleine Verbrennungsöfen können auch in unmittelbare Verbindung mit Operationsräumen gebracht werden, um jeden Transport eitriger und infektiöser Stoffe zu vermeiden. Der Ofen liegt dann innerhalb einer in der Korridorwand ausgesparten Nische, aus der er nach dem Flur zu etwa 40 cm hervortritt, während die Einwurfseite des Ofens mit dem Operationszimmer bündig abschneidet, so daß nur der Einwurfkasten im Raum sichtbar ist. Die Feuerung befindet sich in solchen Fällen an der dem Einwurf gegenüberliegenden Stirnseite des Verbrennungsofens. Mehrfach ist die Ausführung auch derart erfolgt, daß der Ofen in einem tiefer gelegenen Raum, z. B. Keller, aufgestellt und durch einen glattwandigen Schacht mit dem Operationsraum usw. verbunden wird. Diese Öfen werden für eine einmalige Füllung mit 25—150 kg höchstens gebaut.

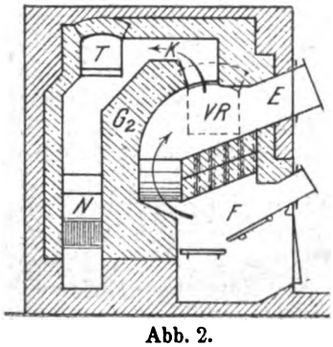


Abb. 2.

Bei dem in Abb. 1 dargestellten Ofen ist eine besondere Feuerung zur nochmaligen Verzehrung der abgehenden Gase nicht vorgesehen und auch nicht erforderlich, weil diese Öfen nur für kleine Abfallmengen und meistens nur für leicht brennbare Stoffe bestimmt sind und die hochschlagenden Flammen die Abfälle vollständig einhüllen. Handelt es sich jedoch um größere Abfallmengen oder um die Vernichtung von Tierleichen, Fleisch- und Operationsresten oder um Abfälle, die beim Verbrennen übelriechende Gase erzeugen, so ist eine zweite oder Nebenfeuerung unentbehrlich. Die Korischen Öfen Typ II erhalten dann die aus Abb. 2 und 3 ersichtliche Konstruktion, wobei an einer Längsseite die zweite Feuerung *N* eingebaut wird, durch deren helle Flamme die aus dem Verbrennungsraum *VR* durch den Kanal *K* abziehenden Gase hindurchgehen müssen, um zum Schornstein zu gelangen. Die Hauptfeuerung *F* kann dabei entweder, wie in Abb. 2 gezeichnet, an der vorderen Stirnseite des Ofens liegen, oder auch an der Längsseite neben der Nebenfeuerung *N* angeordnet werden, eventuell mit dazwischenliegender Sammelgrube (nach Abb. 1).

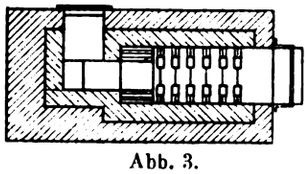


Abb. 3.

Liegt bei besonders ungünstigen örtlichen Verhältnissen, z. B. niedrigen Schornsteinen mit enger Bebauung, die Befürchtung vor, daß trotz der Nebenfeuerung *N* die Nachbarschaft belästigt werden könnte, so kann durch Anordnung einer zweiten Nebenfeuerung auch den weitestgehenden Ansprüchen genügt werden. Diese Einrichtung hat aber mehr den Zweck, die erste Nebenfeuerung für den Sommerbetrieb zu benützen, wenn nur ganz kleine Abfallmengen zu vernichten sind. Letztere werden dann nicht in der Hauptfeuerung *F*, sondern in der ersten Nebenfeuerung *NF* verbrannt und die zweite Nebenfeuerung erfüllt dann die Aufgabe der nochmaligen Verzehrung der abziehenden Gase.

Wegen der größeren Abmessungen und der bei Tierleichen eintretenden stärkeren Wärmeentwicklung werden diese Öfen mit massiven, gut verankerten Umfassungen gebaut. Alles Mauerwerk, das mit der Flamme und den Feuergasen in Berührung kommt, wird in Schamottematerial ausgeführt; die Außenflächen erhalten häufig eine Verblendung in glasierten Steinen. Für den Schornstein genügt ein lichter Querschnitt von 27 × 27 cm. Öfen Typ II genügen für Krankenhäuser bis 200 Betten und vermögen bei einmaliger Füllung 70—130 kg höchstens zu fassen.

Handelt es sich bei den Korischen Öfen Typ I und II nur um verhältnismäßig geringe Mengen an Abfällen, so kommen bei großen Krankenanstalten für Hunderte von Betten ganz bedeutende Massen an täglich entstehenden Abfällen

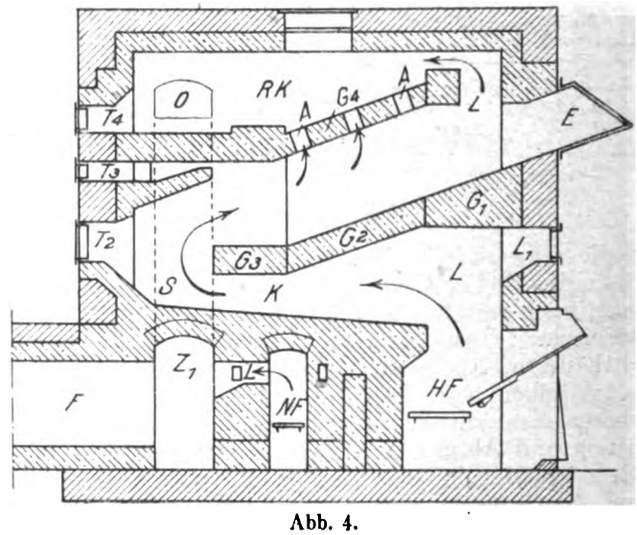


Abb. 4.

zusammen, deren schnelle und geordnete Vernichtung von großer Wichtigkeit ist. Dazu eignen sich die Korischen Öfen Typ III, deren normale Bauart Abb. 4 und 5 darstellt. Die zu verbrennenden Abfälle gelangen durch den $^1/_2$ m über Fußboden liegenden Einwurf *E* in den geneigten, sich nach unten erweiternden Verbrennungsraum *VR*, dessen schräge Sohle aus dem durchbrochenen Gewölbe G_2 gebildet wird, das

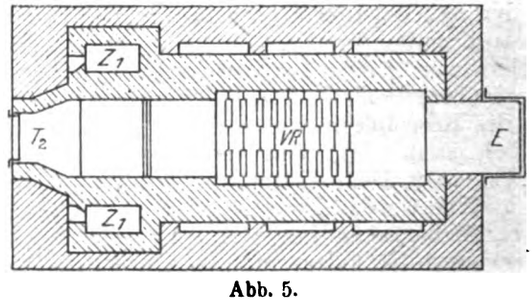


Abb. 5.

in G_3 eine horizontale Fortsetzung findet. Die Lage der Hauptfeuerung *HF*, die auch an einer Längsseite des Ofens angeordnet werden kann, ist so gewählt, daß die Flamme zum Teil durch das Gewölbe G_2 hindurchschlagen kann, soweit die nicht überdeckten Schlitze im Gewölbe diesen Weg gestatten. Der größte Teil der Flamme zieht jedoch durch den Kanal *K* und den Schacht *S* nach dem Verbrennungsraum *VR* bzw. über die auf dessen Sohle liegenden Abfälle hinweg. Zur Erzielung einer hellen und rauchfreien Flamme wird sowohl durch die Düsen *D* als auch an anderen Stellen, beispielsweise durch die Oberluftzüge *L*, sekundäre hocherhitzte Verbrennungsluft zugeführt, deren Eintritt in die betreffenden Kanäle, die übrigens gleichzeitig als Isolier-

Digitized by Google

schicht dienen, durch Rosetten eingestellt und geregelt werden kann. Die Abführung der Rauchgase erfolgt durch die teilweise im Gewölbe G_4 liegenden Aussparungen A nach der Rauchkammer RK und von dort durch die Öffnung O und die sich anschließenden Züge Z_1 nach dem Fuchs F und weiter nach dem Schornstein. Gegenüber dem Fuchs F ist im unteren Teil des Ofens eine Nebenfeuerung NF eingebaut, um Gelegenheit zu haben, bei eingeworfenen Fleischteilen und größeren Kadavern eine nochmalige Verzehrung der aus dem Verbrennungsraum abziehenden Gase durch ein zweites, helles Feuer bewirken zu können.

Der Zug des Verbrennungsofens ist durch einen in den Fuchs eingebauten Rauchschieber mit Gegengewicht leicht regelbar. Alle Kanäle und Züge im Ofen sind durch Türen und Reinigungsöffnungen leicht zu erreichen und zu reinigen. Alle inneren, mit der Flamme und den Feuergasen in Berührung kommenden Teile des Mauerwerkes werden aus Schamottesteinen ausgeführt; die Außenflächen erhalten am besten eine Verblendung aus glasierten Steinen, um den Ofen leicht und gründlich abwaschen zu können. Das ganze Mauerwerk wird durch kräftige Verankerungen in beiden Richtungen zusammengehalten.

Wie schon erwähnt, liegt der Einwurfkasten E nur $^1/_2$ m über dem oberen Fußboden, um dem Wärter das Einbringen und Nachstoßen bequem zu machen. Dadurch wird aber die untere Sohle des Ofens so weit vertieft, daß eine Art Unterkellerung von 2,25 m Höhenunterschied entsteht, der durch Treppen vermittelt wird. Läßt sich dieses Höhenmaß nicht schaffen, so wird die Anordnung so getroffen, daß über dem Fuchs ein Zwischenpodest angeordnet und dieses sowohl mit dem höher liegenden Fußboden des Einwurfs, als mit der tiefer liegenden Sohle der Feuerungen verbunden wird. Ausgeführt werden die Öfen Typ III in fünf verschiedenen Größen von 200 Liter bis höchstens 600 Liter Fassungsraum, bei einmaliger Füllung.

Gestaltet sich bei wissenschaftlichen Instituten und kleinen Krankenhäusern die Unterbringung der Verbrennungsöfen nach Typ I und meist meist ziemlich einfach, besonders weil auch an die Schornsteine keine besonderen Ansprüche gestellt zu werden brauchen, so liegen die Verhältnisse bei großen Krankenhäusern, Heil- und Pflegeanstalten wesentlich schwieriger.

Was die Lage und Anordnung des Ofens anlangt, sind verschiedene Gesichtspunkte zu berücksichtigen; entweder rechnet man die Öfen, weil mit direkter Feuerung versehen, mit zu den Kesselanlagen und bringt sie aus diesem Grunde neben oder im Kesselhause unter, oder man vereinigt sie mit den Desinfektionsapparaten in einem eigenen Gebäude; die Entscheidung für die eine oder die andere Anlage hängt zum großen Teile mit von den örtlichen Verhältnissen ab, der Lage der verschiedenen Gebäude zueinander, den herrschenden Windrichtungen, der bequemen Verbindung mit den einzelnen Gebäuden usw. Die Verbindung mit dem Hauptkesselschornstein hat unter allen Umständen den großen Vorteil, zur Abführung der Gase des Ofens die größte vorhandene Schornsteinhöhe verwerten zu können, was bei eng eingebauten Anstalten von Wichtigkeit ist. Außerdem ist der Kesselheizer in der Lage, gleichzeitig auch die Feuerungen des Verbrennungsofens zu bedienen. Dagegen kommt die Vereinigung des Ofens mit dem Desinfektionshaus dem Bedürfnis entgegen, die Eimer und Transportgefäße nach erfolgter Entleerung in sachgemäßer Weise reinigen und desinfizieren zu können. Dort, wo Verbrennungsöfen an den Kesselschornstein angeschlossen werden, kann dies in verschiedener Weise erfolgen; entweder, indem die Öfen innerhalb oder außerhalb des Kesselhauses stehen. Im letzteren Fall können sie wieder direkt an den Schornstein angebaut werden, oder ganz isoliert stehen, wobei sie dann einen unterirdischen Fuchs zum Schornstein erhalten.

Was die Größe und Anzahl der aufzustellenden Verbrennungsöfen anlangt, so hängt die Menge der zu vernichtenden Abfälle von der Art der Anstalt und der Absicht ab, alle oder nur einen bestimmten Teil der Abfälle zu verbrennen. Man wird aber immer gut tun, die Ansprüche an die Öfen möglichst reichlich zu bemessen und bei großen Anstalten stets für eine Reserve zu sorgen. Aus diesem Grunde ist es auch zweckmäßiger — sofern es die Raumverhältnisse gestatten —, anstatt eines großen zwei mittlere Verbrennungsöfen aufzustellen. Ebenso erscheint es richtiger, nicht alle Abfälle in ein und demselben Ofen zu verbrennen, sondern für bestimmte Gebäude, z. B. Operationshäuser, Infektionsbaracken, bakteriologische Institute usw., getrennt kleine Öfen aufzustellen, die sich dann auch besser den besonderen Anforderungen anpassen lassen. Der allgemeine große Verbrennungsofen erhält dann seinen Stand am Kesselschornstein und übernimmt die Vernichtung der Verbandstoffe, des Kehrichts, der Hausabfälle usw.

Für die laufenden Betriebskosten kommen vornehmlich der Kohlenverbrauch der Feuerungen und etwaige Reparaturen in Betracht. Die in dieser Hinsicht gemachten Erfahrungen zeigen ziemlich große Unterschiede, je nach der Zusammensetzung der Abfälle und der Einteilung des Betriebes, der, wenn die Verbrennung auf wenige Stunden beschränkt werden muß, mehr Kohle erfordert, als wenn sie sich ruhiger und gleichmäßiger vollzieht. Im Durchschnitt kann man annehmen, daß für die Verbrennung von einem Kubikmeter gemischter Abfälle etwa 100—150 kg Kohle erforderlich sind. Ein besonderer Heizer oder Wärter ist bei kleinen und mittleren Anlagen nicht nötig; selbst bei den größten Öfen kann der Kesselheizer die Bedienung der Feuerungen bequem nebenbei versehen. Große Anlagen mit zwei oder mehr Öfen beanspruchen allerdings für einige Stunden einen eigenen Heizer.

Die Verbrennung aller Abfälle ist eine vollständige; als Endprodukt bleibt nur eine weißliche, feine oder grobkörnige Asche, eventuell mit Knochenkalk gemischt, zurück. Gelangen außer Verbandstoffen und Leichenteilen auch größere Kehrichtmengen zur Verbrennung, so bilden letztere je nach ihrer Zusammensetzung eine harte, glasige Schlacke, die als Straßenschotter usw. verwendet werden kann. Sonst werden die an sich geringen Rückstände gelegentlich mit den Rückständen der Kesselfeuerungen abgefahren.

Durch die reichliche Zuführung hocherhitzter sekundärer Verbrennungsluft zu der sich frei entwickelnden Flamme ist die Verbrennung der Abfälle schon an sich eine so vollständige, daß die entstehenden Gase bereits innerhalb des eigentlichen Verbrennungsraumes verzehrt werden. Um aber trotzdem jeder Bildung übelriechender Gase, besonders bei Verbrennung größerer Tierleichen usw., vorzubeugen, sind die Öfen mit einer Nebenfeuerung ausgestattet, deren helle Flamme die abziehenden Gase vor Eintritt in den Fuchs trifft und sie so vollständig verbrennt, daß auch bei verhältnismäßig niedrigem Schornstein eine Geruchsentwicklung ausgeschlossen ist.

In allen Fällen, wo größere oder mehrere Verbrennungsöfen nebeneinanderstehend gleichzeitig oder abwechselnd in Betrieb sind, ist die Frage zu erwägen, ob es angezeigt erscheint, die in den Gasen enthaltenen, oft recht ansehnlichen Wärmemengen dadurch zum Teil zurückzugewinnen, daß direkt im oberen Teil des Ofens oder im passend erweiterten Fuchs ein Warmwasser- oder Niederdruckkessel eingebaut wird. Dieser enthält dann außerdem eine Notfeuerung, um ihn auch unabhängig von den Verbrennungsöfen zu betreiben. Bei einer solchen Anlage sinken natürlich die Betriebskosten ganz erheblich. Wenn auch der Einbau des Kessels nach Inbetriebnahme der Öfen erfolgen kann, so empfiehlt es sich doch, die allgemeine Disposition zweckmäßig von vornherein auf den späteren Einbau des Kessels einzurichten. Die Zurückgewinnung der Wärme in Form von Dampf lohnt sich nur bei ganz großen Anlagen; hingegen wird sich die Bereitung von Warmwasser zu Bade- oder Reinigungszwecken auch bei kleineren Öfen immer bezahlt machen und sollte daher überall ins Auge gefaßt werden.

Außer den vorerwähnten Warmwasseranlagen kommen als Nebeneinrichtungen bei kleinen Verbrennungsöfen nur

Digitized by Google

noch ein kleiner Raum für Kohle und Schlacke in Frage, der sich neben oder in der vertieften Schürgrube leicht unterbringen läßt. Bei großen Verbrennungsöfen, besonders wenn mehrere nebeneinander stehen, richtet man für den Heizer eine eigene Heizerstube und Badezelle ein. Werden die Öfen mit den Desinfektionsapparaten in einem eigenen Gebäude vereinigt, so empfiehlt es sich, für die entleerten Transportgefäße einen besonderen Reinigungs- und Desinfektionsapparat einzurichten.

Um jedes entbehrliche Umschütten der angelieferten Abfälle zu verhindern, sollen diese in der Regel sofort beim Heranbringen in die Einwürfe der Verbrennungsöfen geworfen werden. Das wird sich bei großen Anlagen insofern nicht immer praktisch durchführen lassen, als die Anlieferung der ohnehin großen Abfallmengen sich erfahrungsgemäß auf wenige Stunden zusammendrängt, so daß der Ofen nicht schnell genug verbrennen kann, um dem nachfolgenden Material Platz zu machen. Auch würde durch das fortwährende Öffnen der Deckel an den Einwürfen der Verbrennungsprozeß gestört und verlangsamt werden. Die angelieferten Abfälle neben den Öfen auszuschütten, ist gänzlich unzulässig, besonders wenn blutige Bandagen und Operationsreste dazwischen sind. Die Abfälle in großen, neben den Öfen aufgestellten Kästen zu sammeln, ist nicht ohne Bedenken und nur dann zulässig, wenn die Handhabung so erfolgen muß, daß beim Einbringen in den Ofen das zuerst angelieferte Material auch wirklich immer zuerst eingeworfen wird. Auch ist hier für die peinlichste Reinhaltung dieser am besten rund zu haltenden Sammelgefäße zu sorgen. Am zweckmäßigsten wird es immer sein, die Krankenwärter anzuweisen, die Transportgefäße neben dem Ofen auf einen hierfür vorgesehenen Platz abzustellen und sich beim Weggehen leere, gereinigte Eimer am Ausgabeschalter zurückgeben zu lassen. Die Entleerung der vollen Transportgefäße direkt in den Ofen erfolgt dann durch den Heizer, der sich den Betrieb bald richtig einteilen wird. Sch. [763]

Umschau.

Beiträge zur Umschau nimmt die Schriftleitung aus dem Leserkreise gern entgegen. Die angenommenen Beiträge werden honoriert.

Die Verwendung des Neuengammer Erdgases für Kesselheizzwecke im Hauptpumpwerke Rothenburgsort der Hamburger Wasserwerke. (Mit 4 Abb.) Die Gasquelle, die in der Gemeinde Neuengamme bei Hamburg am 3. November 1910 angeschnitten wurde, warf vor dem Verschluß der Bohrung am 2. Dez. 1910 stündlich etwa 20 000, täglich etwa 500 000 cbm an Gas aus. Innerhalb der Zeit, während welcher es nicht möglich war, die Bohrung zu verschließen (3. Nov. bis 2. Dez. 1910), entströmten derselben also insgesamt etwa 15 Mill. cbm, bezogen auf atmosphärischen Druck. Über die Zusammensetzung geben die Untersuchungen von Bunte Aufschluß, wie sie in nachstehender Zusammenstellung ersichtlich sind:

Versuchstag	21. August 1913	5. Juli 1916
Methan (CH_4) . . . . . %	95,3	97,00
Äthan (C_2H_6) . . . . . %	1,5	0,59
Stickstoff . . . . . %	3,2	2,41
Spez. Gewicht	0,574	0,604
Oberer Heizwert . . . . . WE/cbm	—	9360
Unterer Heizwert . . . . . WE/cbm	8400	8407
Sauerstoffverbrauch (Vol.-% für 1 Vol.-% Erdgas)	—	1,96

Bei vollkommener Verbrennung ergibt sich hiernach der CO_2-Gehalt ohne Luftüberschuß zu etwa 11,7%.

Die Ausnutzung des Erdgases sollte derart erfolgen, daß 15% dem Leuchtgas zugemischt werden sollten und es zur Beheizung der Dampfkessel des Hauptpumpwerkes zu verwenden. Die dazu erforderlichen Einrichtungen waren in verhältnismäßig kurzer Zeit

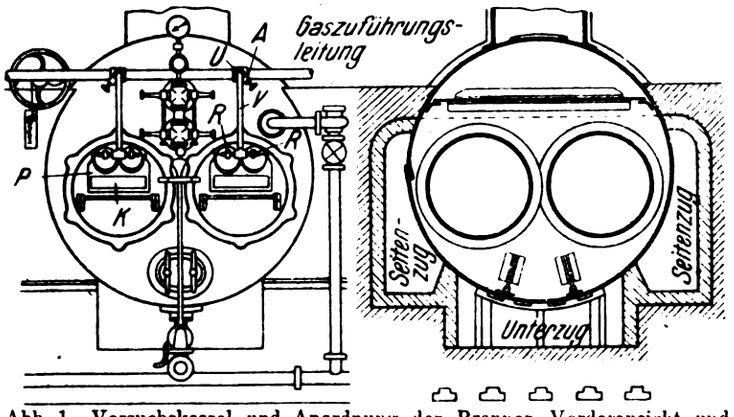


Abb. 1. Versuchskessel und Anordnung der Brenner, Vorderansicht und Querschnitt.

getroffen, und es konnten bereits am 12. Aug. 1913 die ersten Versuche mit der Kesselbeheizung vorgenommen werden, nachdem die Gaszuleitungen zu dieser auf 20 m WS abgeprüft waren. Die Versuchskessel waren 21 Jahre alte Zweiflammrohrkessel von 80 qm Heizfläche ohne Überhitzer, mit einfacher Heizgasführung (2 Seitenzüge, 1 Unterzug). Die von ihnen gespeisten Aushilfsmaschinen waren nur ausnahmsweise in Betrieb, weshalb sie sich für die Ausprobung verschiedener Gasbrenner gut eigneten. Den Einbau der Brenner veranschaulichen die Abb. 1 und 2, während in der Abb. 3 unter I—IV die verschiedenen versuchten Brennerbauarten dargestellt sind. Auf Grund der Versuche entschloß man sich zum Einbau der Brenner nach IV, Abb. 3, in sämtliche Kessel. Abb. 4 stellt die für den Einbau in ein Flammrohr fertig zusammengesetzte Einrichtung von zwei derartigen Brennern dar.

Bedingung beim Entwurfe der Einrichtungen war, sie bei etwaigem plötzlichen Ausbleiben des Erdgases infolge Rohrbruchs oder dgl. rasch beseitigen und die Feuerung in kurzer Zeit für Kohlenheizung herrichten zu können, um Betriebsunterbrechungen zu vermeiden. Dabei bedarf es neben der Abnahme der Brennereinrichtungen nur noch der Beseitigung einer auf dem Rost bis zur Feuerbrückenhöhe aufliegenden Schicht feuerfester Steine und Schlackenabdeckung, durch die der Rost während der Gasbeheizung geschützt und der Eintritt von Luft durch den Rost verhindert ist.

Jedes Flammrohr ist mit zwei Brennern *B* versehen, die an einer Vorsatzplatte *P* befestigt sind. Das äußere trichterförmige Ende ist mittels eines Halters (*C*, Abb. 3) auf einem Gasrohrstück *E* von 25 mm l. W. zwischen der Gasdüse *D* und dem Schutzteller *S* befestigt. Die Zuleitungen zu beiden Brennern sind mit einem Eck-

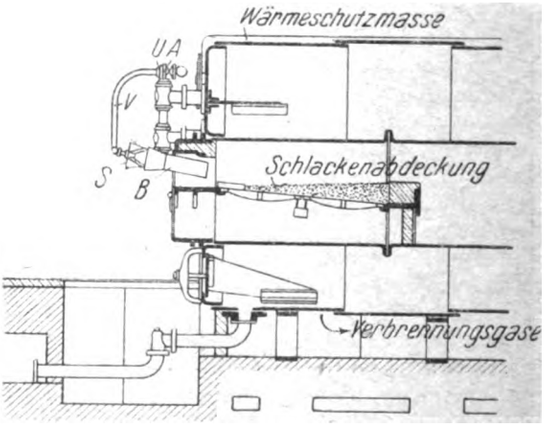


Abb. 2. Versuchskessel und Anordnung der Brenner, Längsschnitt.

ventil *R* versehen, deren Zuleitungen sich an der Verbindungsleitung *V* vereinigen, deren oberes Ende durch die Überwurfmutter *U* mit Kegeldichtung an einem 40 mm Absperrschieber *A* der Gaszuführungsleitung befestigt ist. Die Klappe *K* sollte dem Zwecke dienen, durch sie hindurch erforderlichenfalls die Schlackenabdeckung auf dem Roste wieder zurechtzurücken, was sich jedoch nicht als nötig erwies.

Die zunächst benutzten Brenner nach I, Abb. 3 erwiesen sich für die Zugverhältnisse als nicht geeignet. Das Erdgas verbrannte infolge ungenügender Luftzufuhr unvollkommen und rußend. Auch durch Erhöhung des Gasdruckes auf 400 mm WS. war es bei diesem Brenner nicht möglich, genügend Dampf zu erzeugen. — Alsdann wurden Brenner nach Ausführung II der Abb. 4 in Betrieb genommen. Diese Brenner bewährten sich wohl bei mittlerer und höherer Beanspruchung, nicht aber bei geringem Dampfbedarf. Trotz Einschränkung der Zugkraft war die durch die weite Brennerröhre eingesaugte Luftmenge zu groß, wodurch ein häufiges Abreißen der Flamme eintrat und ein trommelndes Geräusch sich bemerkbar machte. Bei einem langsam von 300 auf 400 mm WS. gesteigerten Gasdrucke wurden im Flammrohre über dem Roste Temperaturen von 950—970° C, am Flammrohrende solche von 450—490° C gemessen, bei einem CO_2-Gehalte von 7—9,4%. Bei Verfeuerung von englischer Kohle war die Temperatur in den Flammrohren um

Digitized by Google

100° C im Mittel höher. Dieser Unterschied bewirkte bei Gasheizung, daß die Temperatur des überhitzten Dampfes um 30—50° C niedriger war als bei Kohlenheizung.

Die Brennerausführungen III und IV der Abb. 3 ergaben eine bessere Regelung. Bei Ausführung III wurde das Brennerrohr unmittelbar hinter dem Trichter mit einer Anzahl länglicher Löcher versehen, die sich mit den Öffnungen von gleichen Abmessungen in einem umgelegten Blechrundschieber deckten. In das Brennerrohr war die Gas-Luft-Mischdüse *G* eingeschoben. Durch Verstellung des Blechrundschiebers konnte der Zutritt von Hilfsluft durch die in ihm und dem Brennerrohre *B* angebrachten Löcher innerhalb gewisser Grenzen

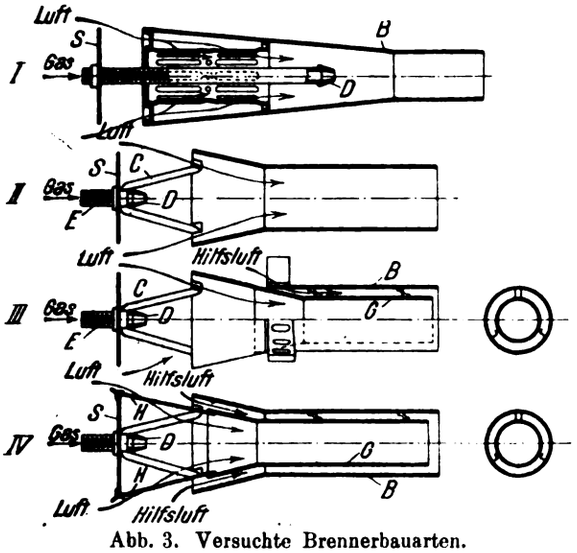


Abb. 3. Versuchte Brennerbauarten.

geregelt werden. — Das gleiche wurde bei der Ausführung des Brenners nach IV, Abb. 3 erreicht durch den Einbau einer verschiebbar angeordneten Mischdüse *G*, die durch zwei Handgriffe *H* vorgezogen oder in *B* so weit hineingeschoben werden kann, bis sich ihr trichterförmiges vorderes Ende fest an das von *B* legt und damit den Zutritt der Hilfsluft in den Ringraum zwischen *G* und *B* absperrt.

Für Vergleichsversuche wurden je zwei Brenner nach Ausführung III, Abb. 3 in das linke, je zwei Brenner nach Ausführung IV in das rechte Flammrohr eines Kessels eingebaut.[1] Bei vorgenommenen Versuchen ergab sich ein Gasdruck von 350 mm WS., bei einem Zugunterschied zwischen Feuerraum und Fuchs von 3 mm WS., einem Zug von 5 mm WS. im Fuchs und bei 15 kg Kesselbeanspruchung für den Brenner nach Ausführung III ein etwas höherer CO_2-Gehalt (8,6% gegen 7,3% für Ausführung IV). Trotzdem wurden für die endgültige Ausführung die Brenner nach Ausführung IV gewählt, einmal, weil ihre Herstellung billiger war und mit ihnen bei richtiger Handhabung die gleich guten Ergebnisse erwartet werden konnten, was durch spätere Versuche auch bestätigt wurde. Es ergab sich dabei im Durchschnitt ein CO_2-Gehalt der Verbrennungsgase von über 10% am Flammrohrende, wobei im Mittel mit einem Gasdrucke von 250 mm WS. gearbeitet wurde. Bei einem Versuche mit ganz hineingeschobener Luftdüse erreichte der CH_2-Gehalt 11,7%, also fast den theoretisch höchsten Wert, wobei allerdings die Flammen wegen der ungenügenden Luftkühlung sehr unruhig brannten und daher die Versuche auf dieser Grundlage nur kurze Zeit aufrecht erhalten werden konnten. Der Luftbedarf darf somit nicht zu sehr eingeschränkt werden.

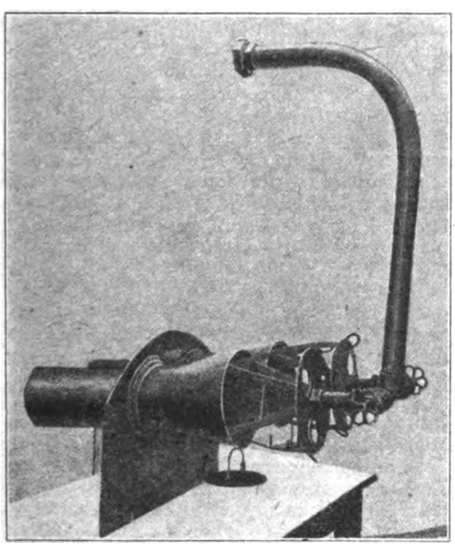


Abb. 4. Ansicht der nach den Versuchen gewählten Brenner. Bauart.

Solange einer der beiden Brenner eines Flammrohres in Betrieb ist, kann der andere, zeitweise abgestellte, nach vorhergehender geringer Erhöhung des Gasdruckes jederzeit ohne Gefahr wieder angestellt werden. Für den Fall jedoch, daß beide Brenner längere Zeit abgestellt waren und wieder entzündet werden sollen, sind folgende Sicherheitsvorschriften erlassen worden: Zur Inbetriebsetzung der Gasfeuerung sind drei Mann zugegen, um die Regelung des Gasdruckes und anderes zu überwachen. Zunächst läßt man einige Minuten lang bei geöffnetem Rauchschieber frische Luft durch den Kessel ziehen, hierauf wird ein angezündeter fettiger Putzwollebausch durch die Gas-Luft-Mischdüse *G* bis auf die Abdeckung des Rostes geschoben und dann erst das Gasregelventil *R* geöffnet. Zunächst wird in jedem Flammrohr nur ein Brenner in Betrieb gesetzt, der zweite erst dann, wenn die Schlackenabdeckung glühend geworden ist. Weiterhin darf der Gasdruck in der Zuführungsleitung nicht über 40 cm WS. betragen.

Der Übergang von der Gas- zur Kohlenheizung hat sich in allen erforderlichen Fällen glatt vollzogen, insbesondere auch in einem Falle, wo es infolge eines Gasrohrbruches erforderlich war, die Umänderung an 10 Kesseln vorzunehmen. — Die Gasleitungen von 100 mm l. W. sind, wo angängig, als Ringleitungen angeordnet; die Zwischenleitungen haben 75 mm l. W. erhalten. Das Erdgas verläßt den Regler an der Quelle mit einem auf 3,4 Atm. verringerten Druck, dem Verbrauchsort wird es nach weiterer Druckverminderung mit 3—4 m WS. zugeführt, während es nach den Kesseln selbst mit 10—40 cm WS. gelangt. Die Gasmenge wird unter einem Druck von etwa 4 m WS. durch einen Gasmesser gemessen, Untergasmesser sind nicht vorhanden. Der größte Stundenverbrauch betrug 1600 cbm. (Schröder, Journ. für Gasbeleuchtung 1917, Nr. 49, S. 609.)

Dosch. [712 e]

Über Aufbereitung des Speisewassers in Dampfanlagen. (Mit Abb.) Der Umstand, daß man in allen Betrieben bestrebt ist, die Leistung und Wirtschaftlichkeit in jeder Richtung zu erhöhen, hat auf dem Gebiete der Dampf- und Kraftanlagen zu einer Erhöhung der thermischen Wirkungsgrade und der Verdampfleistungen der Flächeneinheit, sowie einer dadurch bedingten fortschreitenden Entwicklung der Bauart der Dampferzeuger geführt. Gleichzeitig hat sich dabei gezeigt, daß die Reinigung bzw. Aufbereitung des Speisewassers für diese Dampfanlagen von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. H. Schröder, Grimma[1]), gibt deshalb in einem bemerkenswerten, ausführlichen Aufsatze wertvolle Einblicke in dieses wichtige Gebiet.

Ausschlaggebend für die Beurteilung eines für Kesselspeisezwecke zu verwendenden Rohwassers ist neben den mechanischen Verunreinigungen die durch Erdalkalien gebildete Härte. Ein gutes Kesselwasser soll möglichst luft-, sauerstoff- und kohlensäurefrei sein, auch keine freien Säuren und organische säureabspaltende Fette, die ebenso, wie das an und für sich leichtlösliche Natriumnitrat, die Kesselbleche zerstören, enthalten. Kesselstein wird gebildet durch die Sulfate und Karbonate des Kalziums und Magnesiums, während die Chloride wegen ihrer Leichtlöslichkeit weniger in Betracht kommen. Die geringste Löslichkeit besitzt das Kalziumsulfat ($CaSO_4$), die Bikarbonate scheiden sich bei der Erwärmung des Wassers, durch welche sie in schwerlösliche Karbonate übergeführt werden, als Schlamm aus und vermehren durch Festbrennen den übrigen Kesselstein. Die Gesamthärte H eines Wassers in deutschen Graden berechnet sich nach der Formel

$$H = 0{,}1\,x + \frac{y}{0{,}721}.$$

(x = Kalziumoxyd/mg, y = Magnesiumoxyd/mg in 1 kg Wasser.) Die durch Kochen erzeugte Ausscheidung der Karbonate verringert die Gesamthärte um die „veränderliche Härte", bis die „bleibende Härte" zurückbleibt.

Zur Beseitigung oder Unschädlichmachung der infolge der Krustenbildung für den Dampfkessel gefährlichen „Härtebildner" des Wassers dient entweder die Reinigung des Speisewassers auf chemischem Wege oder die Aufbereitung desselben mittels Destillation. Das erstere Verfahren bezweckt die Umwandlung der Härtebildner in leichtlösliche Verbindungen oder ein Unlöslichmachen und Fällen der Bildner durch chemische Gegenwirkungen.

In dem Zusatz von Ätzkalk (gebrannter Kalk) hat man ein billiges Mittel zur Reinigung. Der allgemein zur Durchführung des Reinigungsprozesses auf 1 kg des zu reinigenden Wassers notwendige Kalkzusatz/mg berechnet sich zu

$$10\,H + \frac{y}{0{,}721}\ \text{mg CaO}.$$

Das unter starker Wärmeentwicklung durch die Einwirkung des Wassers sich aus dem Kalk bildende Kalziumhydroxyd (gelöschter Kalk) ist jedoch in der Hauptsache zur Reinigung von Wasser verwendbar, das große Mengen an Kalzium- und Magnesiumbikarbonaten enthält, die in Karbonate übergeführt werden.

Das nächste Verfahren besteht darin, dem Wasser Natriumkarbonat (Soda) zuzusetzen, wodurch, wie vorher, die Bikarbonate in einfache Karbonate umgewandelt und gefällt werden, während das Natriumkarbonat in Natriumbikarbonat übergeführt wird, das mit in den Kessel gelangt, dort jedoch wieder infolge der Erwärmung in Soda, Kohlensäure und Wasser zerfällt. Bei diesem Regenerativverfahren spart man somit an frischer Soda. Ebenso bewirkt die Soda die Fällung der Sulfate, insbesondere des Kalziumsulfats (Gips), welches in Kalziumkarbonat, das Natriumkarbonat dagegen in Natriumsulfat übergeführt wird. Magnesiumsulfat und Magnesiumchlorid erfordern zur Umwandlung in unlösliches Magnesiumhydroxyd noch einen Zusatz von Ätzkalk.

[1]) Ztschr. f. Dampfk. u. Maschinenbetr. 1915, 18. Juni 1917, 26. Jan. u. ff.

Digitized by Google

Aus dieser letzten Notwendigkeit ist das dritte Verfahren entstanden, die Reinigung mittels Ätzkalk und Soda, welches wegen seiner Billigkeit und Sicherheit als das am weitesten verbreitete anzusehen ist. Die die veränderliche Härte bildenden Bikarbonate werden durch Kalk, und die die bleibende Härte bildenden Sulfate und Chloride werden durch Soda gefällt. Bezeichnet H_v = veränderliche Härte, H_b = bleibende Härte, y = Gesamtgehalt an MgO/1 kg Wasser, Q_c = Kalkzusatz/mg, Q_n = Sodazusatz/mg auf 1 kg Wasser, so berechnen sich die zur Reinigung erforderlichen Mengen von Kalk und Soda

$$Q_v = 10\,H_v + \frac{y}{0{,}721},$$

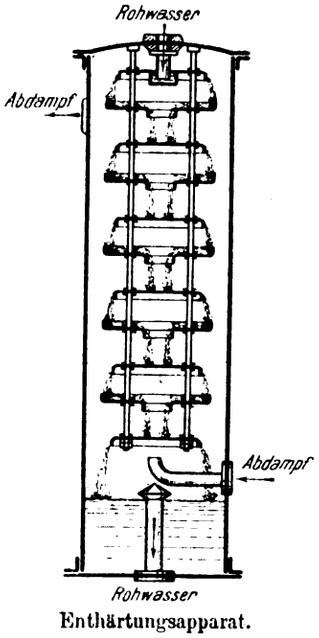
$$Q_n = \frac{10\,H_b}{0{,}53}.$$

(0,53 = Quotient der Molekulargewichte von CaO und Na_2CO_3.)

Ein weiteres Verfahren stellt die Reinigung mittels Ätznatron dar, welches sich jedoch wegen der größeren Kosten in Anschaffung und Betrieb nur wenig eingeführt hat. Die chemische Wirkung ist die gleiche wie bei den vorigen Verfahren.

Ist in dem Speisewasser nur Kalziumsulfat enthalten und daraus zu entfernen, so bietet die Fällung desselben durch kohlensaures Barium große Vorteile, da das Kalziumsulfat in unlösliches Kalziumkarbonat und Bariumsulfat übergeführt wird, die sich als Schlamm fast vollständig abscheiden. Durch Zusatz von Ätzkalk können etwa vorhandene Kalziumbikarbonate und Magnesiumsalze gefällt werden.

Ein weiteres Reinigungsverfahren stellt die Reinigung mit dem sog. „Permutit" dar. Permutit ist ein künstliches Mineral Zeolith, welches durch Verschmelzung von Sand und Tonerde und Natriumkarbonat erreicht wird. Die unlöslichen Aluminiumsilikate werden chemisch an die Härtebildner gebunden und geben dafür lösliche Stoffe an das Wasser ab. Durch eine solche Filtration kann eine Enthärtung einschließlich der Entfernung von Eisen- und Manganoxydul bis auf etwa 0° erzielt werden. Das Natriumpermutit (Natrolith) wandelt sich in unlösliches Kalzium- bzw. Magnesiumpermutit um, und Natriumbikarbonat und Natriumsulfat gehen in Lösung; um eine unzulässige Anreicherung des Kesselinhaltes an diesen Salzen zu vermeiden, ist ein tägliches Ausblasen einer gewissen Wassermenge aus dem Dampfkessel erforderlich. Von Zeit zu Zeit muß die Permutitschicht durch Waschen mit Kochsalzlösung „wiederbelebt" werden.



Enthärtungsapparat.

Eine Menge anderer gleicher Verfahren haben sich meistens nicht bewährt. Jede unnötige Zugabe von Chemikalien ist zu vermeiden, und deshalb ist eine genaue Kenntnis der Wasserzusammensetzung erforderlich. Die chemische Reaktion, insbesondere auch das Austreiben der gelösten Luft, kann durch mäßige Erwärmung und Bewegung des Wassers gefördert werden. Der Kesselinhalt muß mindestens alle zwei Monate ganz abgelassen und erneuert werden. Im allgemeinen ist der Reinigungsbetrieb nach den beschriebenen Verfahren als unsauber und lästig zu bezeichnen. Vor Geheimmitteln muß stets gewarnt werden. Die Enthärtung des Speisewassers, sowie die Entfernung des festen Kesselsteins und des Schlammes sind stets vor Eintritt des Wassers in den Kessel vorzunehmen.

Bei den Verfahren der Reinigung durch Erwärmung wird ein Teil der Härtebildner nach längerem Kochen oder Erwärmen abgeschieden. Die Erwärmung kann durch Abdampf (entölt!), Frischdampf, Abdampf und Frischdampf, und Verbrennungsgase erfolgen. Wird der Dampf unmittelbar in das zu reinigende Wasser eingeführt, so wird ein Teil desselben niedergeschlagen und dadurch das Speisewasser mit destilliertem salzfreien Wasser verdünnt; außerdem wird dem Dampfkessel eine erhebliche Wärmemenge (bis zu 15%) wieder zugeführt. Die Reinigung ist eine verhältnismäßig gute, der Rest der Härtebildner (bleibende Härte) wird durch Natriumkarbonat gefällt. Die Abbildung zeigt einen Enthärtungsapparat für direktes Einblasen von Dampf. Das Rohwasser fließt über mehrere vom Dampf umspülte Überläufe, auf denen sich zunächst die Bikarbonate, dann bei zunehmender Temperatur auch die Sulfate (Gips) ausscheiden; diese abgelagerten Niederschläge sind von Zeit zu Zeit zu entfernen.

Was die Verhütung der Kesselsteinbildung durch häufiges Ausblasen anbetrifft, so sei gesagt, daß dieselbe bei Niederdruckkesseln (Temp. unter 140°, Spannung unter 3 Atm Überdruck) von Erfolg begleitet sein wird, da die schlammartigen Niederschläge der veränderlichen Härte nicht festbrennen können. Bei den Kesseln mit höheren Temperaturen können dagegen Ausblasevorrichtungen nur eine Verminderung der Kesselsteinbildung, eine Vermeidung einer zu weit gehenden Anreicherung der löslichen Salze, die Überschäumen des Wassers und bei einer Sättigung des Wassers die Bildung von Niederschlägen in fester Form zeigen, bewirken. Die zur Verhinderung eines festen Anhaftens der Krusten im Kessel angepriesenen Anstrichmittel verschlechtern meistens die Wärmeleitfähigkeit der Kesselwände und erhöhen ihre Temperatur; sie bieten jedenfalls nur wenig Vorteil.

Wenngleich diese sämtlichen Verfahren für gewöhnliche Flammrohrkessel mit gutem Erfolge angewandt werden, so erfordern sie doch eine sorgsame Überwachung, wenn ihre Wirkung zuverlässig sein soll. Für Steilrohrkessel sind sie jedoch nur wenig geeignet, und man benutzt zur Aufbereitung des Speisewassers dieser Kessel das Destillationsverfahren, mit Hilfe dessen man fast chemisch reines und fast entlüftetes Wasser erhalten kann. Bereits seit langer Zeit ist dieses Verfahren in der Schiffstechnik angewendet worden. Durch besondere Kondensatoren wird der verbrauchte Maschinendampf wiedergewonnen und den Kesseln nach Entölung ununterbrochen wieder zugeführt, wobei nur möglichst geringe Verluste entstehen, die auf dem Wege der Destillation zu ersetzen sind. Ein geregelter Betrieb soll im allgemeinen nur eine Zusatzwassermenge von 5% der erzeugten Dampfmenge benötigen. Apparate für diese Destillation werden am zweckmäßigsten mit Frischdampf beheizt, sie bestehen meistens aus Gußeisen oder Schmiedeeisen. Durch die Heizschlangen (Kupfer für gesättigten Dampf, nahtloses Stahlrohr für überhitzten Dampf) wird der hochgespannte Frischdampf geleitet, um das außerhalb derselben fließende Rohwasser zu verdampfen. Bei einer richtigen Einstellung des Verdampfers ist theoretisch keine Krustenbildung auf den Heizschlangen möglich, da einerseits die ausgeschiedenen, schlammigen Härtebildner der veränderlichen Härte, andererseits die Bildner der bleibenden Härte, die sich nicht ausscheiden können, weil keine Übersättigung des Rohwassers mit diesen Stoffen stattfindet (Verdampfungstemperatur 106°), abgelassen werden können. Ein sich doch praktisch bildender Niederschlag kann durch ein Abschrecken der Heizschlangen leicht beseitigt werden. Ausgeführte Berechnungen darüber, wieviel Heizdampf zur Erzeugung einer gegebenen Zusatzwassermenge erforderlich ist, und was der Betrieb derartiger Anlagen kostet, ergibt, daß zur Ermäßigung der Kosten eine Hintereinanderschaltung mehrerer Destillierverdampfer nötig wird, wobei eine mehrmalige Benutzung der gebundenen Wärme des Heizdampfes stattfindet. Im allgemeinen bietet dieses Destillationsverfahren manche Vorteile, der Betrieb ist ein ununterbrochener, und er verläuft ohne Reinigung und Störung. Destillierverdampfer verschiedener Bauart werden hergestellt von der Maschinenbau-A.-G. Golzern-Grimma, deren Anordnungen und Wirkungen an der Hand mehrerer Abbildungen näher erläutert werden. Jedenfalls aber ist das Verfahren der Aufbereitung des Kesselspeisewassers durch Destillation in bezug auf Reinlichkeit des Betriebes und Sicherheit der Wirkung dem chemischen Verfahren überlegen und bietet dort namentlich große Vorteile, wo die Erzeugung von Zusatzwasser zum Speisewasser gefordert wird. Manchmal erscheint die Anwendung beider Verfahren geboten. Dipl.-Ing. C. Sutor. [718t]

Vorkehrungen zur Verhütung der Selbstentzündung lagernder Kohlen. In der gegenwärtigen Zeit der Kohlenknappheit ist es besonders wichtig, darnach zu trachten, daß Verluste durch Selbstentzündung vermieden werden. Obgleich die Kohlenvorräte der verschiedenen Hütten-, Kraft- und Gaswerke zur Zeit nur gering sind, so dürfen bei der Lagerung gewisse Vorsichtsmaßregeln nicht außer acht gelassen werden. Infolge mehrerer in letzter Zeit entstandener Kohlenbrände wurden in der Jahresversammlung der deutschen Gas- und Wasserfachmänner verschiedene Ursachen der Selbstentzündung zur Sprache gebracht. Die Lagerung der Kohle im Gaswerk unterscheidet sich von der anderer Industrien nicht wesentlich. Die ankommende Kohle wird zunächst gebrochen und dann über ein Bradley-Becherwerk in einen Rankeschen Silo 24 m über Hofhöhe gefördert und dort mittels einer in der Laufbahn des Becherwerks befindlichen Abwurfvorrichtung entweder in die Betriebsbunker oder in die Schrägtaschen des Silos geworfen. Im angezogenen Falle war die Schutthöhe dieser Bunker keine allzu große, denn die lotrechte Höhe betrug nur 6 m und die Länge der Schräge 27 m. Um etwaige Erwärmungen der Kohle zu kontrollieren, wurden in diesem Silo, der im ganzen ca. 600 t faßte, in vier verschiedenen Höhen in jeder Tasche je vier Thermometer angebracht. Durch eine Zentralthermometeranlage wurde die Temperatur jeden Tag gemessen. Nachdem längere Zeit an keiner Tasche und an keiner Stelle eine Wärmeentwicklung beobachtet worden war, zeigte sich eines Tages an einer besonders unvermuteten Stelle eine Temperatursteigerung von 25 bis über 100° C. Dieselbe Erscheinung wurde am nächsten Tage in einer anderen Tasche wahrgenommen. An einer den beiden ersten Taschen nicht benachbarten Stelle zeigte sich einige Tage später ebenfalls eine plötzliche Temperaturerhöhung. Wie bei allen körnigen Materialien tritt auch bei der Kohle beim Abwurf eine Sonderung der Korngröße ein. Grobstückige Teile rollen auf der schrägen Fläche nach unten, wogegen sich das feinere grießartige Material langsamer von der Abwurfstelle entfernt. Die Temperaturerhöhung wurde, was bei flüchtiger Betrachtung recht eigentümlich erscheint, an der höchstgelegenen Stelle gemessen. Die Annahme, daß die Kohle durch die hochgeschichtete Lagerung auf die unteren Massen Druck auszuüben oder diese gar zu zerkleinern vermag, erwies sich als unzutreffend. Die Erhitzung und nachfolgende Entzündung trat vielmehr an der Übergangsstelle von der Feinkohle zur Grobkohle ein. In allen drei Taschen hatten sich an diesen Stellen Brandherde gebildet.

Die Ursache der Entzündung war in diesem Falle leicht festzustellen. Die Qualität der Kohle hat sich in letzter Zeit verringert,

Digitized by Google

und je schlechter die Kohle, desto mehr Grus bildet sich beim Brechen. Die vielen kleinen Bruchflächen bieten dem Sauerstoff der Luft eine ungleich größere Angriffsfläche als größere Stücke. Die Entzündung ist die Folge der Kondensierung des Sauerstoffes, durch welche der Oxydationsprozeß eingeleitet wird. Bei der Entzündung muß Luftsauerstoff in größeren Mengen mitwirken. In den Taschen des Silos finden Luftströmungen von unten nach oben oder, der Außentemperatur entsprechend, auch umgekehrt statt. Bei niedrigen Temperaturen ist beobachtet worden, daß Luft von oben ein- und an den unteren Bodenschiebern mit fühlbarer Geschwindigkeit wieder ausströmte. Die Schutzmaßregeln zur Verhütung der Selbstentzündung erstrecken sich erstens auf die Entmischung der Kohle, wodurch einer einseitigen Ablagerung des Gruses in den Luftkanälen der Schrägtaschen verhindert wird. Die zweite Vorkehrung ist die möglichst dichte Abschließung des Luftsauerstoffes.

Eine nennenswerte Abscheidung des Gruses kann dadurch erzielt werden, daß die bisherige Füllung eine Änderung erfährt, statt der kleinen, langsam herabrollenden Mengen werden schnell stürzende, auf die ganze Silobreite sich verteilende Kohlenmassen eingeschüttet. Der Zutritt des Luftsauerstoffes wurde durch Einspannen einer massiven Decke am oberen offenen Rande des Silos abgehalten. Durch die gemeinsame Anwendung dieser beiden Schutzwirkungen ist die Gefahr der Selbstentzündung mit Erfolg beseitigt worden.

Karl Micksch. [762f]

Zeitschriftenschau.

Die hier berücksichtigten Zeitschriften mit den dafür gebrauchten Abkürzungen sind in Heft 1 des VI. Jahrganges, Seite 18, 14 u. 15 verzeichnet.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung u. Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

Vgl. auch Auszug Nr. 3, 4.

1) **The Byproduct Coke Oven, its-Coke and its Byproducts.** Von Blauvelt. (Coal Age, Heft 14, 6. April 1918, S. 624.)

Die Vereinigten Staaten mögen hinter Europa zurückstehen in dem Prozentsatz der verkokten Kohlen, nicht aber in der Ausnutzung der vorhandenen Koksöfen. Die Vorteile der Verwendung von Silikatsteinen. Mit Abb. *p.*

2) **Carbocoal.** Von Malcolmson. (Trans. Am. Inst. Min. Eng., Heft 137, Mai 1918, S. 971.)

Bericht über Versuche, aus einem sehr gasreichen Brennstoff einen rauchlos brennenden zu machen unter Gewinnung und Verarbeitung der dabei anfallenden Teerprodukte. Die Destillation erfolgt bei etwa 850—900° F. *p.*

3) **Coal Mining in Washington.** Von Hill. (Trans. Am. Inst. Min. Eng., Heft 136, April 1918, S. 951.)

Die Qualität der geförderten Kohlen reicht vom Lignit bis zu bituminöser Kokskohle. Nur wenige Kohlensorten enthalten mehr als 0,75 S. Der Gesamtvorrat an Kohle wird auf 90 000 000 t geschätzt. *p.*

4) **The Use of Coal in Pulverized Form.** Von Collins. (Trans. Am. Inst. Min. Eng., Heft 163, April 1918, S. 955.)

Untersuchung über die Verwendbarkeit verschiedener Kohlen für die Kohlenstaubfeuerung. Die Lagerung, Trocknung, Mahlung des Staubes, sowie Schutzmaßnahmen gegen Explosionen. Fördermittel und Brennen, Zugverhältnisse, Schlacken usw. *p.*

5) **Die deutsche Steinkohlenaufbereitung im Wirtschaftskriege der Zukunft.** Von Herbst. (Glckf., Heft 30, 27. Juli 1918, S. 462; Heft 31, 3. Aug. 1918, S. 477.)

Die zukünftige Stellung der Abnehmer zur Kohlenbeschaffenheit. Verkokung, Vergasung, industrielle Feuerungen, Hausbrand; Nutzen auf den Aufbereitungsbetrieb. Mit Abb. *p.*

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

6) **Über Schlackenabstichgaserzeuger im Vergleich zu solchen mit Wasserabschluß.** Von Markgraf. (St. u. E., Heft 29, 18. Juli 1918, S. 649; Heft 31, 1. Aug. 1918, S. 703.)

Würth-Gaserzeuger, Wärmewirtschaft eines solchen; Abstichgaserzeuger der Georgs-Marienhütte. Mit Abb. (Forts. folgt.) *p.*

7) **Gasgeneratoren und Gasfeuerung.** Von Happach. (Keram. Rdsch., Heft 22, 30. Mai 1918 S. 115; Heft 24, 13. Juni 1918, S. 121; Heft 28., 11. Juni 1918, S. 144; Heft 31, 1. Aug. 1918, S. 158.)

Die Drehrostgeneratoren für Braunkohlenbriketts, Drehrostgeneratoren-Batterie für die Vergasung von Braunkohlenbriketts für die Beheizung von Destillierblasen. Die Gasfeuerungen und deren Anwendung. Porzellanofen-Gasfeuerung. Mit Abb. *p.*

Beförderung und Lagerung der Brennstoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 9.

8) **Coaling Lokomotives on the Norfolk & Western.** (Coal Age, Heft 15, 13. April 1918, S. 678.)

Beschreibung und Abbildung einer Bekohlungsanlage für Lokomotiven, welcher die Kohle unmittelbar vom Bergwerk durch Konveyer zugeführt wird. *p.*

9) **Handling Coal and Ashes in the Boiler House.** Von Edsall. (Coal Age, Heft 15, 13. April 1918, S. 694.)

Beschreibung und Abbildung einer vorbildlichen Anlage zur Kohlen- und Aschenförderung auf einem Kraftwerke. Für beide Güter dient ein gemeinsamer Konveyer. *p.*

10) **Die neueren Benzin- und Benzollokomotiven und ihre Verwendung zur Streckenförderung im Bergbau.** Von Menskens. (Brk., Heft 17, 26. Juli 1918, S. 187.)

Benzolgrubenlokomotive System Montania mit Stangenantrieb, Tankwagen der Motorenfabrik Oberursel. Mit Abb. *p.*

Wärmeschutzmittel und feuerfeste Stoffe.

Vgl. auch Auszug Nr. 11.

11) **Die Aufbereitung der Tonerde in der Aluminiumindustrie unter besonderer Berücksichtigung des Drehrohrofens.** Von W. v. Escher. (Ch.-Ztg., Heft 88, 24. Juli 1918, S. 353.)

Gewinnung des Aluminiums. Das Naß-Verfahren nach Dr. Bayer. Aufschluß des Bauxits mit Soda, Trockenverfahren. Verfahren nach Peniakoff. Die Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron und von Serpek. *p.*

Meßgeräte und Meßverfahren.

12) **Neuerungen an Meßapparaten für Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten und Körnergut.** Von Bayer. (Chem. App., Heft 11, 10. Juni 1918, S. 83; Heft 12, 25. Juni 1918, S. 89; Heft 13, 10. Juli 1918, S. 99; Heft 14, 25. Juli 1918, S. 106; Heft 15, 10. Aug. 1918, S. 113. Nach der Patentliteratur zusammengestellt. Mit zahlreichen Abb. (Forts. folgt.) *p.*

13) **Zementprüfung.** Von Grauert. (Tonind.-Ztg., Heft 94, 13. Aug. 1918, S. 454.)

Verfasser hat auch schon Versuche mit den Zylinderproben gemacht, dabei aber Schwierigkeiten in deren Herstellung gehabt. Er hält den Weg jedoch für gangbar. *p.*

Statistik.

Vgl. auch Auszug Nr. 17.

14) **Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich, Juni 1918.** (Mont. Rdsch., Heft 15, 1. Aug. 1918, S. 388.)

	Steinkohle: t			Braunkohle: t	
	Rohkohle	Briketts	Koks	Rohkohle	Briketts
Zus. Juni 1918	1 181 325,9	9 639,8	180 926,4	1,732 041	13 082,0
Zus. Juni 1917	1 388 326,8	11 652,2	218 746,7	1 710 375,6	13 299,6

15) **Coal and Coke Exports in January.** (Coal Age, Heft 11, 16. März 1918, S. 512.)

Die Kohlenausfuhr betrug Januar 1918 647 681 t gegen 1 071 124 t im Januar 1917. Für Anthrazit stellen sich die Zahlen auf 239 549 bzw. 295 396 t. Die Koksausfuhr betrug Januar 1918 84 741 t, etwas mehr als Januar 1917. *p.*

16) **Bergbau und Hüttenindustrie Italiens im Jahre 1916.** Von Jüngel. (Glckf., Heft 30, 27. Juli 1918, S. 467; 31 Heft., 3. Aug. 1918, S. 484.)

Bergwerksgewinnung Italiens in den Jahren 1915, 1916. Braunkohlen- und Kohlenförderung, Kohlenverbrauch und Ausfuhr, Preßkohlenherstellung, Kokserzeugung, Nebenproduktengewinnung 1900—1916. Eisenbergbau. *p.*

17) **Die Gasverbrauchsverhältnisse deutscher Städte.** Von Schilling. (Jl. Gasbel., Heft 32, 10. Aug. 1918, S. 378.)

Statistische Angaben über die Gasverbrauchsverhältnisse deutscher Städte. *p.*

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

Vgl. auch Auszug Nr. 18, 20, 21.

18) **Neuere Ausbildung von Staukörpern für Wanderroste.** Von Pradel. (Brk., Heft 17, 26. Juli 1918, S. 185.)

Beschreibung und Abbildung der Abstreifer bzw. Staukörper nach Placzek, und der Firmen L. & C. Steinmüller, sowie Deutsche Babcock- & Wilcox Dampfkesselwerke A.-G. *p.*

19) **Smokeless Boiler Furnaces.** (Coal Age, Heft 11, 16. März 1918, S. 494.)

Bericht über Versuche des Bureau of Mines, die schließlich zum Bau einer Feuerungsanlage geführt haben, die mehr Rauchfreiheit ergibt als es bisher möglich war. *p.*

20) **Bewegte Treppenroste.** Von Pradel. (Brk., Heft 19, 9. Aug. 1918, S. 209.)

Neuzeitliche Treppenroste mit großer Brennlänge und beweglichen Rostplatten für die Weiterbewegung des Brennstoffes. Treppenrost von Oschatz. Schürrost der Babcockwerke, Treppenroste nach A. Hofmann. Mit Abb. *p.*

21) **Kohlenersparnis bei industriellen Feuerungen.** Von Barth. Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 33, 16. Aug. 1918, S. 257.)

Brennstoff kann gespart werden: 1. durch zweckentsprechende Wahl und Ausbildung der Feuerungseinrichtung; 2. durch sachgemäße Bedienung und Instandhaltung der Feuerungseinrichtung; 3. durch zeitgemäße Verbindung von Kraft- und Heizbetrieb. Mit Abb. *p.*

22) **Die Sicherheit geschweißter Wasserkammern in Röhrenkesseln.** Von Bußmann. (Glckf., Heft 32, 10. Aug. 1918, S. 403.)

Die aufgetretenen Wasserkammer-Explosionen an Röhrendampfkesseln sowie ihre Ursachen werden erörtert, und die bisher angewandten Schutzvorrichtungen erläutert. Mit Abb. *p.*

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

23) **Annealing by Muffle and Pot Ovens Compared.** Von Deisher. (Foundry, Heft 4, April 1918, S. 154.)

Besprechung der Verluste an Kohlenstoff, die bei beiden Verfahren im Gußeisen auftreten. Versuchsergebnisse. *p.*

24) **Zur Frage der Winderhitzung auf Hochofenwerken.** Von Simmersbach. (St. u. E., Heft 31, 1. Aug. 1918, S. 697.)

Es wird nachgewiesen, daß bei dem bisherigen Winderhitzbetrieb sich die Gase praktisch gleichmäßig über das ganze Gitterwerk verteilen. Erläuterung des Cowper-Betriebes nach den P. S. S.-Verfahren an der Hand von Beispielen aus der Praxis. Mit Abb. *p.*

25) **The Time Effect in Tempering Steel.** Von Bells. (Iron Tr. Rev., Heft 6, 7. Februar 1918, S. 380.)

Untersuchungen über die Temperzeit von Stahlsorten und deren chemische und physikalische Eigenschaften. *p.*

26) **Über das Metallspritzverfahren von Schoop und seine Bedeutung für die chemische Apparatur.** Von Bechstein. (Chem. App., Heft 13, 10. Juli 1918, S. 97; Heft 14, 25. Juli 1918, S. 105.)

Anwendung zum Verbleien von Metall- und Holzgefäßen. Aufgespritzte Aluminiumüberzüge. Mit Abb. *p.*

27) **Etwas über Stahlzusatz beim Gußeisenschmelzen.** Von Adämmer. (Gieß.-Ztg., Heft 13, 13. Heft 1. Juli 1918, S. 197.)

Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung d. V. d. G. in Berlin am 25. Mai 1918. *p.*

28) **Kriegsschwierigkeiten im Schmelz- und Gießereibetriebe.** Von Osann. (Gieß.-Ztg., Heft 15, 1. Aug. 1918, S. 230.)

Vortrag auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute in Berlin am 26. Mai 1918. Das Anwachsen des Schwefelgehaltes im Gußeisen; umgekehrter Hartguß. Mit Abb. *p.*

Digitized by Google

29) **Wirtschaftlichkeit im Betrieb von Martinöfen, Bessemerbirnen, Konvertern, Tempergießereien und Elektroöfen.** Von Herkenrath. (Gieß.-Ztg., Heft 15, 1. Aug. 1918, S. 236.)

Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute in Berlin am 26. Mai 1918. *p.*

30) **Temperguß.** (Eisenztg., Heft 32, 10. Aug. 1918, S. 413.)

Allgemeines über Temperguß; Zusammensetzung des Eisens; die Formen; Massenherstellung; Formsandaufbereitung; Tempern; Tempertöpfe, Temperatur und Temperzeit. *p.*

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

31) **Regenerator oder Rekuperator.** Von Litinsky. (Ztschr. d. V. Gas-Wasserfachm. Öst., Heft 13, 1. Juli 1918, S. 161; Heft 14, 15. Juli 1918, S. 173; Heft 15, 1. Aug. 1918, S. 186.)

Wärmeverlust durch Abgase. Aufstellung der Berechnung. Wärmeleitung und Wärmestrahlung. Tafeln. (Forts. folgt.) *p.*

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

32) **Bericht über die 40. Jahresversammlung des Verbandes keramischer Gewerke in Deutschland am 21. Juni 1918 in Berlin.** (Keram. Rdsch., Heft 31, 1. Aug. 1918, S. 157.)

Nach den allgemeinen Punkten der Tagesordnung gab der Geschäftsführer einen Überblick über die geschäftliche Lage der keramischen Industrie. *p.*

Häusliche Feuerungstechnik.

33) **Kachelofen und Kleinwohnungen.** (Tonind.-Ztg., Heft 94, 13. Aug. 1918, S. 453.)

Für den schlichten Kleinwohnbau wäre die Möglichkeit zu prüfen, von der üblichen hohen Form des Ofens abzugehen und Öfen zu schaffen, die nicht über 1,20 m hoch sind. *p.*

Gesamtanlagen mit verschiedenen Feuerungsarten.

Vgl. auch Auszug Nr. 34.

34) **Beitrag zur Erkenntnis der Betriebscharakteristik neuzeitlicher Dampfkraftwerke mittlerer Größe.** Von Schwarzburger. (Ztschr. Braunkohle, Heft 18, 2. Aug. 1918, S. 197.)

Die allgemein gültigen Zustandsgleichungen für die Betriebscharakteristiken neuzeitlicher Elektrizitätswerke werden eingehend erläutert unter Berücksichtigung des Ausnutzungsfaktors der Zentrale. Für eine bestehende Anlage sind Dampf-, Kohlen- und Wärmeverbrauch aus der Betriebstatistik entnommen und in einfachen und klaren Schaubildern gegeben worden. *p.*

35) **Wärmewirtschaft nach dem Kriege.** Von Everts. (Ztschr. f. Dampfk. u. M., Heft 29, 19. Juli 1918, S. 225.)

Allgemeiner Überblick über die Möglichkeiten einer wirtschaftlichen Ausnutzung der zum Betriebe einer Fabrik benötigten Wärmemenge. *p.* [854]

Patentanmeldungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch ☛ das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 ☚ beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Aufbereitung, Brikettierung und Verfeuerung der festen Brennstoffe, Rostkonstruktion.

10 c, 8. E. 22 145. Verfahren, luftgetrockneten Torf herzustellen. Nils Karl Herman Ekelund, Jönköping, Schweden; Vertr.: A. Gerson und G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 17. 2. 17. Schweden 8. 3. 16.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 a, 5. Sch. 50 175. Koksofenbatterie mit zwei großen quer zu den Öfen angeordneten gemeinschaftlichen Regeneratoren. Koksofenbau und Gasverwertung Akt.-Ges., Essen-Ruhr. 23. 6. 16.

10 a, 6. Sch. 50 176. Koksofen mit senkrechten Heizzügen. Koksofenbau und Gasverwertung Akt.-Ges., Essen-Ruhr. 23. 6. 16.

24 c, 7. A. 28 988. Vom Dampf- oder Flüssigkeitsdruck oder von der Temperatur gesteuertes Gasventil für gewerbliche Gasfeuerungen. Apparate-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf. 24. 1. 17.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l, 3. C. 23 959. Verfahren zur quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestandteile von flüssigem Stahl und anderen in geschmolzenem Zustand befindlichen Materialien mittels Spektralanalyse. Dipl.-Hüttening. Wilhelm Corsalli, Berlin, Königgrätzer Str. 68. 13. 10. 13.

42 c, 27. St. 31 007. Flüssigkeitsstandsanzeiger. Strasser & Co., Zürich; Vertr.: Dr. Hedrich, Pat.-Anw., Cassel. 11. 2. 18.

42 l, 14. H. 66 504. Ausdehnungskörper für Temperaturregler mit gewelltem, nach innen eingestülptem Oberteil der rohrförmigen Patrone. Johann Heinrich Hoeffgen, Düsseldorf, Humboldtstr. 25. 20. 5. 14.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

24 f, 1. W. 48 738. Rostanlage. Dr. Carl Weirauch, Birkenhain (O.-S.). 13. 12. 16.

7 b, 20. F. 42 963. Verfahren zur Herstellung nahtloser Umkehrstücke für Überhitzer u. dgl. Fittingswerke Gebrüder Inden Akt.-Ges., Düsseldorf. 20. 3. 18.

Hüttenwesen und Metallbearbeitung.

18 a, 6. A. 29 719. Verfahren und Vorrichtung zur Staubabsonderung bei Hochofenbeschickungsanlagen. Heinrich Aumund, Danzig-Langfuhr, Am Johannisberg 16/17. 24. 9. 17.

18 a, 1. D. 33 066. Gasröstofen. Donnersmarckhütte Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke Akt.-Ges., Hindenburg (O.-S.). 27. 11. 16.

31 a, 2. Sch. 49 972. Schmelzofen mit Öl- oder Gasfeuerung. Karl Schmidt, Heilbronn a. N., Weipertstr. 33. 12. 5. 16.

18 c, 2. F. 42 857. Härtevorrichtung für Nähmaschinennadeln und andere Stahlwaren. Johann Funken, Aachen, Johanniterstr. 16. 20. 2. 18.

Chemische Industrien, insbesondere Brennereien, Brauereien, Zuckerfabrikation, chemische Fabriken.

80 b, 25. R. 45 667. Verfahren zur Herstellung eines von ungebundenem Kohlenstoff freien Asphalts. Rütgerswerke Akt.-Ges., Berlin. 20. 3. 18.

Glas- und keramische Öfen, einschl. der Öfen für das Kalk- und Zementbrennen.

80 b, 2. M. 62 722. Verfahren zum Brennen von Kalkmergeln. Johannes Müller, Wiesbaden, Wartestr. 4a. 25. 2. 18.

80 b, 2. N. 16 854. Verfahren zum Brennen von Kalk im Drehrohrofen. Ernst Natho, Essen-(Ruhr)-Bredeney, Bredeneyerstr. 3. 24. 6. 17.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

8 b, 7. D. 33 736. Einrichtung zum selbsttätigen Befördern von Stäben, die mit Trockengut o. dgl. beladen sind. Danneberg & Quandt, Berlin. 20. 9. 17.

82 a, 1. A. 28 792. Trockenverfahren unter Ausnutzung der Kondensationswärme der aus dem Trockengut entwickelten Dämpfe. Aktiengesellschaft Kummler & Matter, Aarau, Schweiz; Vertr.: Dr.-Ing. J. Friedmann, Pat.-Anw., Berlin W 50. 27. 11. 16. Schweiz 8. 12. 15 u. 24. 8. 16.

82 a, 5. G. 46 430. Einrichtung zum Dörren von Obst, Gemüse u. dgl. für den Hausbedarf. Karl Grathwohl, Radolfzell, Baden. 19. 3. 18.

82 a, 19. H. 71 620. Mit Dampf beheizte Trockentrommel. Anton Huwiler, Basel, Schweiz; Vertr.: R. Heering, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 31. 1. 17.

8 a, 18. T. 21 594. Bleichkochkessel-Vorrichtung zum Bleichen von Textilmaterial jeglicher Form. Conrad Tutsch, Winterthur, Schweiz; Vertr.: C. Arndt u. Dr.-Ing. P. Bock, Pat.-Anwälte, Braunschweig. 2. 10. 17.

Gebrauchsmustereintragungen.

Auszüge zum Preise von ℳ 1.50, sowie vollständige Abschriften (Preis je nach Umfang) werden durch ☛ das Patentanwaltsbüro der Schriftleitung, Berlin W 57, Bülowstr. 80 ☚ beschafft.

Allgemeine Feuerungstechnik.

Erzeugung und Verfeuerung der gasförmigen Brennstoffe einschl. Leuchtgas und Verkokung.

10 a, 684 932. Doppelschwelretorte für kontinuierlichen Betrieb. Rekord-Cement-Industrie G. m. b. H., Berlin. 4. 6. 18. R. 45 253.

Meßgeräte und Meßverfahren.

42 l. 685 106. Elektrisches Widerstandsthermometer zur Messung hoher Temperaturen. Siemens & Halske Akt.-Ges., Siemensstadt b. Berlin. 8. 8. 17. S. 38 843.

Verschiedenes, insbesondere Schornsteinbau, Rauchschutz, Verbrennungsrückstände usw.

38 d. 685 254. Schornsteinaufsatz. C. Heinrich Schumann, Chemnitz i. S., Oststraße 167. 1. 7. 18. Sch. 60 395.

Angewandte Feuerungstechnik.

Dampferzeugung.

13 a. 684 654. Steilrohrkessel. R. Wolf Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. 16. 2. 18. W. 49 788.

13 a. 684 655. Steilrohrkessel. R. Wolf Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. 16. 2. 18. W. 50 375.

13 a. 684 695. Dampfstrahlbrecher. Fritz Arendt, Duisburg-Ruhrort, Luisenstraße 25. 29. 5. 18. A. 28 209.

13 e. 684 695. Meißel. August Börge, München, Jahnstr. 20. 6. 5. 18. D. 31 826.

24 a. 684 894. Vorrichtung zur besseren Verbrennung von Koks und minderwertigem Brennmaterial. Friedrich Heinemann, Ahrweiler. 28. 1. 18. H. 75 074.

24 f. 684 581. Gußmodell zur Herstellung von mit Kipprost verbundenen Gruppenrosten. Koloman Rezsny, Budapest; Vertr.: M. Kuhlemann, Pat.-Anw., Bochum. 17. 6. 18. R. 45 293. Ungarn 23. 10. 17.

24 f. 684 582. Gruppenrost für Kipprosteinrichtungen, insbes. bei Lokomotiven. Koloman Rezsny, Budapest; Vertr.: M. Kuhlemann, Bochum. 17. 6. 18. R. 45 294. Ungarn 14. 2. 18.

24 f. 685 218. Wanderrost mit einseitig oder doppelt gelagerten Roststäben. Georg Albert Kunz, Crefeld-Bockum, Waldhofstr. 115. 16. 12. 15. K. 67 310.

Häusliche Feuerungstechnik.

2 a. 684 653. Vorrichtung zum Backen von Pumpernickelbroten. Hallesche Dampf-Backofen-Fabrik, Hallesche Misch- und Knetmaschinen-Fabrik Herm. Bertram, Halle-Diemitz. 19. 1. 18. H. 75 014.

36 a. 684 637. Abnehmbare Wandbekleidung für Herde und Kochöfen. Max Sieber, München, Augustenstr. 60. 21. 6. 18. S. 40 278.

36 a. 684 842. Stubenofen mit innerem Hohlraum. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Hirschstr. 93. 29. 6. 17. R. 43 992.

36 a. 684 843. Stubenofen mit Luftmantel. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Hirschstraße 93. 29. 6. 17. R. 43 993.

36 a. 684 847. Kachelofen. Max Töpfer, Rackith, Bez. Wittenberg. 19. 11. 17. T. 19 255.

36 a. 684 862. Wärmeaufspeicherer für eiserne Heizkörper. Carl Kühne, Neustadt a. d. Haardt. 24. 6. 18. K. 72 546.

36 a. 684 889. Ofentür. Karl Timmel, Dresden, Prager Str. 24. 10. 11. 17. T. 19 238.

36 e. 684 542. Elektrischer Schnellwassererhitzer. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 20. 6. 18. A. 28 319.

34 l. 685 300. Speisenkessel für fahrbare Feldküchen. F. Küppersbusch & Söhne A.-G., Gelsenkirchen. 12. 1. 18. K. 71 379.

36 a. 685 092. Warmwassergefäß mit Sparheizung. Franz Reichard, Karlsruhe i. B., Victoriastr. 2. 28. 6. 18. R. 45 364.

36 c. 685 097. Einrichtung zur Ausnützung des Auf- bzw. Abtriebes höher gelegener Heizkörper von Warmwasserheizungen. Hermann Kraus, München, Holbeinstr. 2. 15. 9. 15. K. 66 860.

Verschiedene Anwendungsgebiete, Trockenöfen, Leichenbestattung, Müllverbrennung.

16. 685 074. Feuerung für Kadaververwerter. Bela Gunszt, Dresden, Papiermühlengasse 9. 24. 11. 17. G. 41 049. [855]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung Dipl.-Ing. Dr P. Wangemann, Radolfzell i. Baden; für den Anzeigenteil H. Bürkmann in Leipzig. Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Gesamtregister

zu Jahrgang VI der Feuerungstechnik.

Vorbemerkung. Die Ziffern geben die Seitenzahlen an. Ein * bedeutet, daß der Artikel mit Abbildungen versehen ist. Es bedeuten ferner O.A. = Originalarbeit. U.S. = Umschau. S.S. = Sprechsaal. B.B. = Bücherbesprechung. B.K. = Briefkasten. Z.S. = Zeitschriftenschau. Die Zahlen hinter den Z.S.-Stichworten geben die laufende Nummer des Z.S.-Berichtes auf der betreffenden Seite an.

Außer der Aufführung im Gesamtalphabet sind die folgenden Teilgebiete noch in besonderen, durch einen Vorstrich kenntlich gemachten Gruppen zusammengefaßt:

Ascheförderung.	Dampfkessel.	Hochöfen.	Metallbearbeitung.	Roste.
Aufbereitung.	Eisenhüttenwesen.	Hygiene u. Unfallverhütung	Metallhüttenwesen.	Sammelheizung.
Bergbau.	Feuerfeste Stoffe.	Kohle.	Müllverbrennung.	Schornsteine.
Betriebsüberwachung.	Gasanalyse.	Kohlenstaubfeuerungen.	Nebenproduktengewinnung.	Statistik.
Brenner.	Gaserzeuger.	Kokerei.	Öfen.	Wanderroste.
Brennstoffe.	Gasfeuerungen.	Koks.	Ölfeuerungen.	Wärmespeicher und Winderhitzer.
Brennstofförderung (Kohle, Öl, Gas).	Gießerei.	Kraftwerke.	Rauchschutz.	
Brennstofflagerung (Kohle, Öl, Gas).	Gliederkessel	Kupolöfen.	Rauchverbrennung.	Wärmetechnik.
	Heizkessel.	Leuchtgaserzeugung.	Rechtsprechung.	Wirtschaftliches.
Brennstoffprüfung (Kohle, Öl, Gas).	Heizöfen.	Materialkunde und -Prüfung.	Regenerativöfen.	Zugerzeugung.
	Heizversuche.	Meßtechnik.	Rostbeschicker.	Zugregler.

Seite

Abadş und Simmance, selbsttätiger Gasdichteschreiber U.S.*168
Abdampf einer Dampfmaschine, praktische Verwendung Z.S. 21, 52
Abdampfverwertung mit Wärmespeichern .....Z.S. 41, 180
Abgase von Feuerungsanlagen, Gewinnung von schwefliger Säure . . . . . Z.S. 18, 107
Abgastemperatur und CO_2-Analyse zur Bestimmung der Kesselleistung . . . . . Z.S. 23, 194
Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von dem Wärmewert der Heizgase 82
Abkühlungskurve für Hochofenschlacken 168
Abnahme der Druckfestigkeit feuerfester Stoffe bei steigender Temperatur . . . . . B.K. 172
Abnahme der Druckfestigkeit hochfeuerfesten Materials bei Temperaturen über 1000° C . . . . . B.K. 196
Abnahmeprüfung von Wärmeschutzanlagen durch Messung der Oberflächentemperatur . . . . Z.S. 9, 139
Absatzgrenze für Rohbraunkohle. Bestimmung . Z.S.1, 131
Abscheidungsprodukte aus einem Dampfkessel, zur Kenntnis der . . . . . Z.S. 22, 27
Absorptionsmittel, feste, für Kohlenoxyd., die Prüfung einiger. Von Glaser . . . . . O.A. 149, 157,*165
Abstichgenerator von Pintsch 183
Abstreifer für Wanderroste, Bauart Kreunel 30
Abwälzung der Kohlensteuer auf den Gasverbrauch Z.S. 6, 27
Abwärme, Ausnutzung insbesondere von Wärmekraftmaschinen Z.S. 22, 35, 170; 40, 163; 23, 171; 37, 179
Abwärmegewinnung in Gaswerken . . . . . Z.S. 12, 107
Abwärmeheizung. Boilers Reclaim Melting Furnare Heat Z.S. 15, 155
Albany, New Power Station at . . . . . Z.S. 17, 27
Altwasser, Kokereigaszentrale, die Fernversorgung der Z.S. 10, 91
Aluminiumindustrie. Die Aufbereitung der Tonerde. Drehrohrofen . . . . . Z.S. 11, 219
Amerika. Benzol- und Toledolgewinnung Z.S. 8, 179
Amerika. Das Duplex-Verfahren . . . . . Z S. 32, 171
Amerika. Gewinnung von Benzol aus Koksofengas Z.S. 11, 107
Americain Heating Stoves, Early Types Z.S. 30, 76
Americain Steel Wire Co. Druckgasbrenner 176
Amerikanische Anlagen zur Bekohlung von Lokomotiven . . . . . Z.S. 7, 27
Amerikanische Anlagen zur maschinellen Bekohlung von Lokomotiven . . . . . Z.S. 12, 15
Amerikanische Röhrengießerei. Einrichtungs- und Betriebseigentümlichkeiten . . . . . Z.S. 24, 203
Ammoniak. Bildung beim Erhitzen von Koks mit Kalziumhydroxyd . . . . . O.A.* 3
Ammoniak, schwefelsaures und Salmiakguß. Herstellung auf den Herdanlagen des Värtesgaswerkes in Stockholm . . . . . Z.S. 44, 171

Seite

Amsterdam. Gaswerk Süd. Mitteilungen über Betriebsresultate . . . . . U.S. 192
An unsere Leser. Verlegung der Schriftleitung nach Radolfszell in Baden 173
Analyse von Kohlen, die eine größere Menge kohlensaurer Erden enthalten. Fehlerquelle . .Z.S. 9, 162
Andersen. Zahlentafel über den Temperaturverlust von isoliertem Heißdampfrohr . . . . . B.B. 62
Anderson Fuel Oil Burner . . . . . Z.S. 6, 211
Anheizen von Kachelöfen . . . . . Z.S. 20, 84
Anlage und Betrieb von Kupolöfen seit 1890 U.S. 97
Anlage und Betrieb von Zentralheizungen. Einige Vorschläge zu Ersparnissen . . . . . Z.S. 31, 187
Annealing by Muffle and Pot Ovens Compared Z.S. 23, 219
Anordnung eines Permutitfilters 202
Anordnung von Heizrohren im Fuchs 113
Anordnung zur Bestimmung von CO_2. 122
Ansprüche der Regierung an die Gasindustrie in England Z.S. 8, 51
Anthracen, Manufacture of . . . . . Z.S. 1, 194
Anthracite. The Brequetting of . . . . . Z.S. 3, 178
Anthracite Coal Briquetting . . . . . Z.S. 4, 203
Anthracite Coal Small; Ash Influence on Fuel Value Z.S. 24, 179
Anthracite Culm Utilization . . . . . Z.S. 2, 194
Anthrazit als Reduktionsmittel für Zinkerze. Z.S. 25, 187
Anwendung der Marcus-Förderriemen in Gießereien Z.S. 12, 63
Anwendung von Eisenbeton im Ofenbau . . Z.S. 14, 107
Apparate, neuere zur Reinigung des Kesselspeisewassers. Von Werber . . . . . O.A.* 56
Apparate zur Betriebskontrolle Z.S. 16, 107; 10, 115; 9, 131; 17, 170; 20, 179
Arbeiten, chemisch-analytische aus dem Laboratorium der k. k. Geologischen Reichsanstalt Z.S. 8, 99; 11, 115
Arbeiten und Erfindungen Faber du Faurs auf dem Gebiete der Winderhitzung und Gasfeuerung U.S. 82
Arbeitsmethoden der Silikatchemie. Von Rieke B.B. 50
Armour Boiler Plant, New . . . . . Z.S. 21, 27
Arzberg. Großkraftwerk, Die Dampfkesselanlage Z.S. 13, 84
Ascheaustragung, Gaserzeuger 206

Ascheförderung

- Ascheaustragung. Gaserzeuger 206
- Buying an Ash-Handling System . . . . Z.S. 15, 194
- Conveyors Reduce Boiler House Expenses Z.S. 7, 139
- Förderbänder . . . . . Z.S. 5, 131
- Handling Coal and Ashes in the Boiler House Z.S. 9, 219
- Heißluft-Rußfege-Apparat für Wasser- und Heizrohre U.S. 185
- Kesselhaus nach Dr. Cruse mit Saugzuganlage, mittlerem Kohlenbunker und Aschensäcken 161
- Löschgruben in Heizhäusern für Lokomotiven Z.S. 15, 187
- Pintschesche auswechselbare Schlackensenke 183

Seite

Ascheförderung

- Regulier-Schwingrostfeuerung, mechanisch-selbstschürende für Brikettspäne . . . . . Z.S. 24, 171
- Reinigung der Dampfkesselheizflächen von Ruß und Flugasche . . . . . Z.S. 27, 171
- Riley Stoker Rocker Ash Dump . . . . . Z.S. 1, 75
- Schlackenabstichgaserzeuger im Vergleich mit Wasserabschluß . . . . . Z.S. 6, 219
- Selection of Coal and Ash Conveyors . . . . Z.S. 13, 170
- Staubfreies Ziehen von Feuerungsrückständen Z.S. 12, 194
- Staubfreiheit beim Schlacken- und Aschenziehen Z.S. 9, 39
- Staukörper für Wanderroste. Neuere Ausbildung Z.S. 8, 219

Aschen- und Schlackenziehen; zum Kapitel Staubfreiheit dabei . . . . . Z.S. 9, 39
Ash Influence on Fuel Value of Small Anthracite Coal Z.S. 24, 179
Ashley Street. New Boilers for — . . . . Z.S. 16, 123
Aufbereitung des Speisewassers in Dampfanlagen U.S.* 217

Aufbereitung

- Dry Process of Thawing Coal . . . . . Z.S. 6, 178
- Huillard-Bandtrockner. . . . . Z.S. 3, 147
- Kohlenbrecher . . . . . Z.S. 14, 170
- Maschine, neue, zum Zerkleinern und Mischen von Kern-Form-Material . . . . . Z.S. 32, 195
- Model Coal Crushing Plant . . . . . Z.S. 7, 63
- New Method in Screening, Picking and Loading Bituminous Coal . . . . . Z.S. 4, 68
- Observations on Modern Coal Washing Z.S. 5, 63
- Preparing Nr. 3 Pocahontas Coal . . . . Z.S. 2, 178
- Steinkohlen-, deutsche, im Wirtschaftskrieg der Zukunft . . . . . Z.S. 5, 219
- Tonerde in der Aluminiumindustrie. Drehrohrofen Z.S. 11, 219
- Wirtschaftlicher Betrieb der Großtrockner der Preßbraunkohlenwerke. . . . . Z.S. 2, 15

Aufgaben, zukünftige, der deutschen keramischen Industrie. . . . . Z.S. 32, 211
Auflösung. die vollständige, der Kohle . . . Z.S. 5, 139
Auftauvorrichtung für die Kohle in Eisenbahnwagen zu South Amboy . . . . . Z.S. 39, 171
Aufzeichnungen und Zeigerstellungen des Verbundzugmessers 108
Aus dem rumänischen Petroleumgebiet . . . . U.S. 80
Aus den Jahresberichten deutscher Dampfkesselüberwachungsvereine . . . . . Z.S. 11, 83; 16, 115
Ausbildung, neuere, von Staukörpern für Wanderroste Z.S. 18, 219
Ausbruch von Blast Furnaces. Causes . . . . Z.S. 28, 195
Ausfuhr of Coal and Coke. January 1918. Z.S. 15, 219
Ausgebrauchte Gasreinigungsmasse der Gasanstalten. Untersuchung . . . . . Z.S. 8, 123; 6, 162

Digitized by Google

Seite

Ausgeglichener Schornsteinzug . . . . . U.S.* 209
Ausgleichstücke in Gasrohrleitungen über Brücken Z.S. 7, 131
Ausgleichvorrichtungen und Festpunkte für Dampfrohrleitungen . . . . . Z.S. 23, 64
Auskunftsbuch für die chemische Industrie. Von Blücher. B.B. 202
Ausland, Brennstoffragen im . . . . . Z.S. 19, 194
Ausmauerung für Generatormantel 205
Ausnutzung der Abwärme, insbesondere von Wärmekraftmaschinen Z.S. 40, 163; 22, 39, 170; 23, 171; 37, 179
Ausnutzung der Kohle . . . . . Z.S. 6, 51
Ausnutzung des Schwadendampfes von Bierpfannen Z.S. 18, 139
Ausnutzung, die technische, der Steinkohle Z.S. 2, 147; 2, 154
Ausnutzung, wirtschaftlichere der Kohle. Gedanken und Vorschläge . . . . . Z.S. 4, 155
Ausschaltung unseres Handels durch das Kriegswirtschaftsrecht — eine nationale Gefahr. Von Neukamp . . . . . B.B. 99
Ausschwenkbarer Brenner 73
Ausschwenkbarer Mollbrenner 175
Ausstellung. Deutsche Faserstoff — Moorkultur und Torfverwertung . . . . . Z.S. 19, 170
Auszug aus der 24. Mitteilung der Prüfanstalt für Heiz- und Lüftungsanlagen der Kgl. Techn. Hochschule Berlin . . . . . Z.S. 20, 200
Autogene Schweißung von Eisen und der Gefäß- und Kesselbau . . . . . Z.S. 16, 148; 31, 163
Autogene Schweißung und elektrische Bahnen Z.S. 32, 163
Autogene Schweißung, die Vorwärmung dabei Z.S. 27, 163
Automatische Entlüftung von Überdruckleitungen Z.S. 29, 195
Automobilguß, schwieriger, Zylindergehäuse; Massenerzeugung . . . . . Z.S. 31, 195
Azetylen als Heizstoff . . . . . U.S. 146
Azetylenapparate. Willkür in der Verwendung Z.S. 14, 179
Azetylenapparate. Elektrische Warmwasserheizung zum Schutze gegen Einfrieren . . . . Z.S. 18, 148
Azetylenflamme als Lichteinheit . . . . . Z.S. 10, 162
Babcocks Wilcox Dampfkessel mit Ölheizung 73
Babcocks Wilcox Dampfüberhitzer 136
Bahnen, elektrische, und die autogene Schweißung Z.S. 32, 163
Bamag-Drehrost, fächerförmiger 191
Bamag-Unterschubfeuerungen mit Unterwind, Zugregler für 32
Bamag-Windhaube für Gaserzeuger 190
Bandtrockner Huillard . . . . . Z.S. 3, 147
Bansen. Zuschrift zu dem Aufsatz von Thaler. Berechnung von Fabrikschornsteinen . . . . . S.S. 160
Barth-Gaserzeuger. Ratschenantrieb 199
Barth-Gaserzeuger. Rollenlager 200
Barth-Gaserzeuger. Roste 198
Bau- und Betrieb von Ferndampfleitungen, Erfahrungen dabei . . . . . Z.S. 14, 84
Baumwollindustrie und die moderne Dampftechnik Z.S. 45, 171; 19, 155
Baustoffe, feuerfeste . . . . . Z.S. 5, 83
Bayer Steam Soot Blower . . . . . Z.S. 14, 27
Bayer. Rev. Ver. Revisionstätigkeit. Dampfkessel und Dampfgehäuse . . . . . Z.S. 25, 194
Bayerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern in Traunstein 1918. Bericht über die 33. Jahresversammlung . . . . . Z.S. 9, 211
Bedeutung der Farbe der Heizkörper . . . . U.S. 198
Begründung einer reichsdeutschen Wirtschaftszentrale für Brennstoffe, Vorschlag . . . Z.S. 7, 51; 1, 63
Behandlung von Kesselmanometern . . . . Z.S. 9, 83
Beheizung kleiner Mietswohnungen . . . . . Z.S. 34, 195
Behördliches Verfahren bei der Errichtung industrieller Anlagen . . . . . Z.S. 25, 155
Beitrag zur Berechnung der Hochdruckdampfheizungsanlagen . . . . . Z.S. 24, 155
Beitrag zur Erkenntnis der Betriebscharakteristik neuzeitlicher Dampfkraftwerke mittlerer Größe Z.S. 34, 220
Beitrag zur Frage der Salzanfressungen an Koksofenwänden . . . . . Z.S. 9, 51
Beitrag zur Frage der Verwertung minderwertiger Brennstoffe, insbesondere von Koksasche beim Dampfkesselbetrieb . . . . . U.S. 184
Beitrag zur Kenntnis der Hochofenschlacken . . . U.S.*168
Beitrag zur Lösung der Rauchplage . . . Z.S. 12, 123
Bekämpfung und Entstehung von Kohlenlagerbränden Z.S. 9, 194
Bekämpfung der Gichtflammen bei Kupolofenessen seit 1890. . . . . Z.S. 27, 27
Bekämpfung des Hüttenrauches, einige Neuerungen Z.S. 12, 115

Seite

Bekohlung von Lokomotiven, amerikanische Anlagen Z.S. 12, 15; 7, 27
Bekohlungsanlagen für Lokomotiven von Haasler B.B. 169
Belgische Glasindustrie vor Kriegsausbruch Z.S. 35, 211
Benzene and Toluene for High Explosives. Some Sources Z.S. 3, 194
Benzin- und Benzollokomotiven, neuere, zur Streckenförderung im Bergbau. . . . . Z.S. 31, 204
Benzin- und Benzollokomotiven und ihre Verwendung zur Streckenförderung im Bergbau . . . Z.S. 10, 219
Benzol- und Benzinlokomotiven und ihre Verwendung zur Streckenförderung im Bergbau . . . Z.S. 10, 219
Benzol-Gewinnung aus Koksofengas in Amerika Z.S. 11, 107
Benzol- und Toluolgewinnung in Amerika Z.S. 8, 179
Benzolwäsche, Betriebskontrolle der, in englischen Gaswerken . . . . . Z.S. 7, 155
Beobachten der Segerkegel mit Spiegelrohren Z.S. 9, 27
Berechnung der Hochdruckdampfheizungsanlagen. Beitrag . . . . . Z.S. 24, 155
Berechnung der in den Hochofen eingeführten Windmenge und der Zusammensetzung der Gichtgase U.S. 130
Berechnung des Luftüberschusses bei Verbrennungsvorgängen . . . . . Z.S. 22, 179
Berechnung von Dampfüberhitzer und Vorwärmer. Von Verchau . . . . . O.A. 109, 117
Berechnung von Fabrikschornsteinen. Von Thaler O.A.*125
Berechnung von Fabrikschornsteinen. Zuschrift von Bansen . . . . . S.S. 160
Bergakademie, Kgl., Berlin, ihre Geschichte und Angliederung an die Kgl. Techn. Hochschule Z.S. 14, 163
Bergbau
- Benzin- oder Benzollokomotiven, neuere, zur Streckenförderung . . . . . Z.S. 31, 204
- Benzin- und Benzollokomotiven und ihre Verwendung zur Streckenförderung . . . . . Z.S. 10, 219
- Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete Z.S. 2, 170
- Calamariaceen im Saarbrücker Karbon. Zur Kenntnis Z.S. 8, 203
- Coal and Iron Deposits in the Pac. Aeihu-District, Manchura . . . . . ZS. 2, 203
- Coal Mining in Washington . . . . . Z.S. 3, 219
- Economical Generation of Thermal Power at Coal Mines III, IV . . . . . Z.S. 39, 179; 40, 180
- Economy of Electricity over Steam for Power Purposes in and about Mines . . . . . Z.S. 30, 204
- Einkettengreiferbagger zum Ausheben der Bodenmassen bei Senkschächten . . . . . Z.S. 3, 162
- Eisenerzvorkommen der unteren Kreide im Westen des Beckens von Münster und ihre Ausbeutungsmöglichkeit . . . . . Z.S. 25, 163
- Elsaß-Lothringen und das Saarbecken im französischen Wirtschaftsplan . . . . . Z.S. 13, 155
- Entstehung niederhessischer Braunkohlenvorkommen Z.S. 1, 139; 5, 155
- Entwicklung der Montanindustrie in der Schweiz Z.S. 18, 187
- Erfahrungen in der Anwendung von flüssiger Luft als Sprengstoff . . . . . Z.S. 5, 170
- Erfahrungen mit Gefäßen für flüssigen Sauerstoff Z.S. 30, 195
- Erzlagerstätten zwischen Johann-Georgenstadt und Gottesgab im Erzgebirge . . . . . Z.S. 20, 194
- Gaging and Storage of Oil in the Mid-Continent Field Z.S. 14, 203
- Geologische Probleme der Braunkohlenlager Z.S. 1, 15; 2, 27
- Geothermische Verhältnisse der Kohlenbecken Österreichs. Von v. Heimhalt . . . . . B.B. 62
- Geschichte der Kgl. Bergakademie Berlin und ihre Angliederung an die Kgl. Techn. Hochschule Z.S. 14, 163
- Groß Japans bergwirtschaftliche Entwicklung Z.S. 18, 15
- Haldensturz- und Rückverladungsanlage auf dem Steinkohlenbergwerk Hedwigs-Wunsch bei Borsigwerk-Ost . . . . . Z.S. 9, 155
- Hebung der Kohlenförderung . . . . . Z.S. 21, 194
- Kohlenbergbau, der österreichische, in der Kriegszeit Z.S. 7, 91
- Kohlenbergbaurecht, ein neues staatliches, für das Königreich Sachsen . . . . . Z.S. 1, 186
- Kohlen- und Erzvorkommen der Ukraine und ihre Eisenbahnverbindungen . . . . . Z.S. 18, 163
- Kohlenfelder. Auf Zentral-Spitzbergen. Karte. . . . 145
- Kohlenfelder, die schwedischen, auf Spitzbergen und die schwedische Brennstoffrage . . . . . U.S. 144
- Kohlengewinnung Kanadas im 1. Halbjahr 1917 Z.S. 25, 179
- Kohlenproduktion und Kohlenversorgung in Österreich im Winter 1916/17 . . . . . Z.S. 20, 107

Seite

Bergbau
- Konzentrierung der Peczer (Fünfkirchener) Grubenbetriebe. . . Z.S. 7, 147; 26, 155; 40, 171; 39, 188
- Manganerze in Rußland . . . . . Z.S. 10, 147
- Methods of Valuing Oil Lands . . . . . Z.S. 9, 203
- Methods Some New for Estimating the Future Production of Oil Wells . . . . . Z.S. 10, 203
- Mineralchemie, Handbuch. Von Doelter . . . B.B. 26
- und Mineralvorkommen Bulgariens . . . . Z.S. 20, 15
- Österreichs Berg- und Hüttenwerksproduktion im Jahre 1914 . . . . . Z.S. 19, 15
- Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich, Februar 1918 . . . . . Z.S. 14, 155
- Review of Present Knowledge Regarding the Petroleum Resources of South America . . . . Z.S. 4, 139
- Schüttelrutschen. Lösbare Verbindungen der Schüsse Z.S. 11, 12, 170; 16, 179
- Schwedens Reichtum an Eisenerzen . . . Z.S. 12, 162
- Sicherung der Erdgas- und Erdölbrunnen . . . U.S.*120
- Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten im Kriege Z.S. 21, 107
- Steinkohlenbergbau Hollands. Entwicklung Z.S. 13, 15, 165
- Und Hüttenindustrie Italiens 1916 . . . . Z.S. 16, 219
- Ungarns Erdgasverwertung . . . . . Z.S. 7, 91
- Up-to-date Coal Mine Power Plant . . . . Z.S. 36, 195
- Versuche mit der Entgasung von Kohle und Grubengebäuden durch künstlich gesteigerten Unterdruck Z.S. 3, 210
- Von Klein- auf Großraumförderung . . . Z.S. 11, 211
- Zerstörungsbeobachtungen an Förderseilen Z.S. 10, 155

Berg- und Hüttenwerksproduktion Österreichs im Jahre 1914. . . . . Z.S. 19, 15
Berg- und Metallhüttenleute. Gesellschaft deutscher. Bericht über die Mitgliederversammlung. Berlin 1918. . . . . Z.S. 28, 211
Bericht über die Verhandlungen zur Frage der Brennstoffversorgung der Städte 1917/18, Wiesbaden Z.S. 3, 51
Bericht des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund 1916/17 Z.S. 12, 51
Bericht über die Erprobung einer Vorrichtung zur Erkennung des Wasserstandes in Dampfkesseln Z.S. 18, 170
Bericht über die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenwerke 14. 4. 1918 . . Z.S. 33, 163
Bericht über die 33. Jahresversammlung des Bayrischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Traunstein 1918 . . . . . Z.S. 9, 211
Bericht über die 40. Jahresversammlung des Verbandes keramischer Gaswerke in Deutschland. Berlin 1918 Z.S. 32, 220
Bericht über die 36. Mitgliederversammlung des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche am 21. 2. 1918 . . . . . B.B. 186
Bericht über die Mitgliederversammlung der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute. Berlin 1918 . . . . . Z.S. 28, 211
Bericht über die Veranlassung, den Inhalt und die Wirkung der Verordnung vom 26. 7. 17 betr. Maßnahmen zur Regelung des Gasverbrauches Z.S. 13, 203
Berlin. Geschichte der Kgl. Bergakademie und ihre Angliederung an die Kgl. Techn. Hochschule Z.S. 14, 163
Berlin, Städtische Wasserwerke Z.S. 28, 155; 41, 163
Berliner Kachelofen . . . . . U.S.* 61
Besandungsanlagen für Lokomotiven . . . . Z.S. 22, 132
Beschädigungen, eigenartige eines Dampfkessels Z.S. 17, 155
Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes bei Generator- und Wassergasanlagen . . . U.S. 8, 153
Beschicktrichter der Gaserzeugeranlage Schulz-Knaudt 207
Beschickungsvorrichtungen und Gichtbühnen Z.S. 12, 40; 16, 51
Beschickvorrichtung der Ifö-Ofenbau-Gesellschaft . . 206
Beseitigung des Kesselsteins, neuere Werkzeuge dazu U.S.*152
Bessemerbirnen. Wirtschaftlichkeit im Betrieb Z.S. 29, 220
Bessemer-Klein-Betrieb . . . . . Z.S. 30, 171
Bessert-Wanderrost mit Hilfsrost 30
Bestimmung der Absatzgrenze für Rohbraunkohle Z.S. 1, 131
Bestimmung der Magnesia im Wasser . . . Z.S. 21, 211
Bestimmung des Heizwertes der Steinkohlen, einfaches Verfahren . . . . . Z.S. 15, 63; 16, 91
Bestimmung, quantitative, von Gasolin in Erdgas U.S. 26
Bestimmung, rasche, von Kohlendioxyd. Methode dazu U.S.*122
Bestimmung von Wasserstoff, neue gasanalytische Methode . . . . . U.S. 38
Betonschornstein has Double Shell . . . . . Z.S. 14, 75
Betrachtung der bisherigen Bestrebungen zur Herbeiführung einer rationellen Kohlenwirtschaft in Österreich . . . . . Z.S. 1, 178

Digitized by Google

Seite

Betrieb der Heizungs- und Warmwasseranlagen im Kriegswinter 1917/18 . . . . . Z.S. 22, 100
Betrieb von Generatoröfen. Von Seifert . . B.B. 203
Betrieb wirtschaftlicher, der Großtrockner der Preßbraunkohlenwerke. . . . . Z.S. 2, 15
Betriebscharakteristik neuzeitlicher Dampfkraftwerke mittlerer Größe. Beitrag zur Erkenntnis der Z.S. 34, 220
Betriebschemiker, Technische Fragen für Z.S. 7, 107; 13, 115; 14, 132
Betriebs- und Einrichtungseigentümlichkeiten einer amerikanischen Röhrengießerei. . . . . Z.S. 24, 203
Betriebserfahrungen mit der Vertikalofenanlage System Pintsch-Bolz im städtischen Gaswerk Zittau Z.S. 9, 15
Betriebskontrolle der Benzolwäsche in englischen Gaswerken . . . . . Z.S. 7, 155
Betriebskosten verschiedener Heizungssysteme Z.S. 19, 92
Betriebsresultate des Gaswerks Süd in Amsterdam. Mitteilungen . . . . . U.S. 192
Betriebssicherheit zentraler Heizungsanlagen Z.S. 19, 51

Betriebsüberwachung

Apparate zur Betriebskontrolle Z.S. 16, 107; 10, 115; 9, 131; 17, 170; 20, 179
Aus den Jahresberichten deutscher Dampfkesselüberwachungsvereine . . . . . Z.S. 11, 881; 6, 115
Ausgeglichener Schornsteinzug U.S.*209
Bayer Steam Soot Blower . . . . . Z.S. 14, 27
Behandlung von Kesselmanometern . . . Z.S. 9, 83
Beitrag zur Frage der Salzanfressungen an Koksofenwänden . . . . . Z.S. 9, 51
Bericht des Dampfkessel-Überwachungsvereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund 1916/17 Z.S. 12, 51
Beschädigungen, eigenartige, eines Dampfkessels Z.S. 17, 155
Boiler- Tube Testing Machine . . . . . Z.S. 23, 15
Bonus System for Firemen . . . . . Z.S. 9, 123
Buying an Ash Handling System . . . . Z.S. 15, 194
Chemie und Untersuchung des Kesselspeisewassers Z.S. 26, 194
Coal Conservation . . . . . Z.S. 8, 194
Combustion of Coal and Design of Furnaces Z.S. 1, 210
Combustion of North Dakota Lignites with Suggestions for Design of Furnaces . . . . . Z.S. 2, 210
Continoous Removal of Soot. . . . . Z.S. 12, 27
Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche 1915 Z.S. 20, 27
Dampfkesselexplosion im Großkraftwerk Franken zu Nürnberg . . . . . Z.S. 23, 15
Dampfmaschine. Praktische Verwendung des Abdampfes . . . . . Z.S. 21, 52
Distant Boiler Water Level Indicatur . . Z.S. 15, 123
Economical Generation of Thermal Power at Coal Mines III, IV . . . . . Z.S. 39, 179; 40, 180
Economiser Explosion explained . . . . . Z.S. 25, 27
Efficient Boiler Settings . . . . . Z.S. 23, 27
Einfluß des Kesselsteins auf die Leistung und Sicherheit des Dampfkessels Z.S. 12, 139; 18, 155; 26, 171; 20, 187
Einfluß von Windmenge und Winddruck auf den günstigen Verlauf des Schmelzens im Kupolofen Z.S. 25, 75
Einflüsse von Windmenge und Winddruck auf den günstigen Verlauf des Schmelzens im Kupolofen Z.S. 27, 108
Einrichtung von Reisert zum Färben des Speisewassers im Wasserstandsglas 201
Elektrische Warmwasserheizung zum Schutze gegen Einfrieren von Azetylenapparaten . . . Z.S. 18, 148
Emaillieren. Neues aus der Praxis . . . Z.S. 15, 148
Entstehung und Bekämpfung von Kohlenlagerbränden Z.S. 9, 194
Erleichterte Kesselsteinentfernung . . . . . U.S. 169
Erprobter Weg zur Kohlenersparnis . . . Z.S. 11, 51
Explosion einer Sauerstoffflasche . . . . . Z.S. 17, 203
Festigkeit der Dampfkesselwandungen . . Z.S. 25, 171
Feuerfeste Steinfabriken . . . . . Z.S. 8, 147
Feuerfortschritt im Ringofen. . . . . Z.S. 26, 204
Fingerzeige für die Errichtung neuer Dampfkesselanlagen . . . . . Z.S. 25, 15
Fragen der Betriebssicherheit zentraler Heizungsanlagen . . . . . Z.S. 19, 51
Gasschiebersteuerung in Reinigerkasten für geteilten Strom, System Klönne-Urfey . . . . . U.S.* 90
Getting Up Steam in the Scotch Marine Boiler Z.S. 20, 75
Grenzen der Leistung des Dampftellertrockners der Preßbraunkohlenwerke . . . . . Z.S. 1, 123
Heißluft-Rußfege-Apparat für Wasser- und Heizrohre U.S. 185

Seite

Betriebsüberwachung.

Heizer, der praktische, und Kesselwärter. Von Brauser und Spennrath . . . . . B.B. 91, 98
Instandhaltung von Vertikalöfen . . . . . Z.S. 6, 115
Is Your Furnace a Heat Slaker . . . . . Z.S. 43, 171
Kenntnis der verschiedenen Abscheidungsprodukte aus einem Dampfkessel . . . . . Z.S. 22, 27
Kohlenanalysen und eine neue Form der Kohlenuntersuchung . . . . . U.S. 202
Kohlenersparnis in Gaswerken . . . . . U.S. 62
Lagerverluste und Selbstentzündung der Steinkohlen Z.S. 4, 51
Lochziegel und deren Herstellung . . . . Z.S. 36, 163
Luftfilter, ein neues. . . . . Z.S. 32, 204
Luftüberschuß. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Höhe des — bei Planrostfeuerung 79
Luftzuführung beim Trocknen im Dampftellertrockner . . . . . Z.S. 5, 203
Preßluftabklopfer der Maschinenfabrik Oberschöneweide 152
Protection of Furnace Walls . . . . . Z.S. 25, 211
Raucherzeugung und Rauchverhütung . . Z.S. 2, 91
Regelung, einfache, des Sodazusatzes zum Kesselwasser . . . . . U.S. 210
Reinigung der Dampfkesselheizflächen von Ruß und Flugasche . . . . . Z.S. 27, 171
Reinigung der Lokomotivkessel . . . . . Z.S. 28, 64
Reinigungsapparate für Lokomotivkessel . Z.S. 10, 139
Reparatur eines durchgerosteten Kesselablaßrohres bei geheiztem Kessel . . . . . U.S. 178
Revisionstätigkeit. Dampfkessel und Dampfgefäße Z.S. 25, 194
Rice Water Testing Cabinet . . . . . Z.S. 18, 75
Rinnen, das, der Heizrohre der Feuerbuchskessel Z.S. 20, 63
Rohrreiniger mit Klöppel von Bühler. 152
Rohrweiten für überhitzten Dampf . . . . U.S. 202
Rostablagerung, eigenartige, im Gasrohrnetz Z.S. 11, 63
Ruß- und Flugaschefeger für Dampfkessel Z.S. 21, 170
Schutz der außer Betrieb befindlichen Dampfkessel Z.S. 20, 211
Sicherheit geschweifter Wasserkammern in Röhrenkesseln . . . . . Z.S. 22, 219
Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes Z.S. 11, 139
Sicherheitseinrichtungen für Dampfkessel . . U.S.*200
Sicherung der Erdgas- und Erdölbrunnen . . . U.S.*120
Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinöfen. Von Reitmeister S.S.*200
Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinöfen U.S.*122
Simplex Water Gage-Glass Guard . . . . Z.S. 26, 64
Small Central Station Operation . . . . . Z.S. 16, 27
Spareinsatz, ein neuer, für Küchenherde . Z.S. 26, 140
Sparsame Verwendung der Kohle in industriellen Betrieben . . . . . Z.S. 20, 52
Sparsamkeit im Heizbetriebe . . . . . Z.S. 31, 16
Speisewasserregler von Otto Voß 201
Technische Fragen für Betriebschemiker Z.S. 7, 107 13, 115
Temperaturregelung des Heißdampfes Z.S. 22, 64; 24, 75
Time Effect in Tempering Steel . . . . . Z.S. 25, 219
Turbinen-Rohrreiniger 152
Unfallschutz bei komprimierten Gasen . . Z.S. 16, 211
Unglücksfälle, neuere, beim Betriebe zentraler Feuerungsanlagen . . . . . U.S. 144
Unpreventable Losses in Coal Combustion under Boilers. . . . . Z.S. 23, 211
Untersuchung ausgebrauchter Gasreinigungsmesser Z.S. 5, 194
Verbundzugmesser mit Anzeige 102
Verdampfungsversuche im Jahre 1916 Z.S. 21, 24, 64
Verfahren, neues, zur Koksofenwanddichtung Z.S. 5, 99
Versuche mit Schnellstromsicherungen für Warmwasserheizungen . . . . . Z.S. 16, 40
Verwendung graphischer Tafeln im Feuerungsbetriebe . . . . . Z.S. 13, 187
Vorkehrungen zur Verhütung der Selbstentzündung lagernder Kohlen . . . . . U.S. 218
Vorrichtung zur Erkennung des Wasserstandes in Dampfkesseln. Bericht über die Erprobung Z.S. 18, 170
Vorschläge für behördliche Vorschriften über Schornsteinreinigungsverschlüsse und Lüftungseinrichtungen für Kesselräume . . . . . U.S. 193
Wachsen von Roststäben . . . . . U.S.* 25
Wahl des zweckmäßigen Dampfkessel- und Feuerungssystems . . . . . Z.S. 11, 90
Werkzeuge, neue, zur Beseitigung des Kesselsteins U.S.*152

Seite

Betriebsüberwachung

Wirtschaftlicher Betrieb der Zentralwarmwasserheizung . . . . . Z.S. 22, 139
Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschinen und -Rohrleitungen . . . . . Z.S. 13, 51
Zahlentafel über den Temperaturverlust von isoliertem Heißdampfrohr. Von Andersen . . . . B.B. 62
Zementdichtung . . . . . U.S. 97
Zerstörung eines Kessels bei der Wasserdruckprobe Z.S. 14, 115
Zerstörung eines Lokomotivkessels . . . . Z.S. 12, 83
Zerstörungsbeobachtungen an Fördersellen Z.S. 10, 155
Zugkraft im Feuerraum und Luftüberschuß, Zusammenhang 80
Zugmesser im Ringofenbetrieb . . . . . Z.S. 16, 203
Zugmesser mit Membrane 95
Zugmesser mit Tauchglocke und Schreibvorrichtung 94
Zugmesser mit vergrößerter Skala 93
Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen. Von Dosch . . . O.A. *77, 93, 101
Zugmesser von Krell 93
Zugregler nach Kaesbohrer 142
Zugunterschiedmesser 96
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Brenngeschwindigkeit bei einer Planrostfeuerung 79
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum und Brenngeschwindigkeit 80

Betriebswerke der Gemeinden und die Kohlensteuer Z.S. 14, 187
Beurteilung von Generatorgasanalysen . . . . S.S. 36
Beweglicher Korbrost für Gaserzeuger 189
Bewegte Treppenroste . . . . . Z.S. 20, 219
Bewertung der Heizgase. Von Hudler . . . . O.A. 53
Beziehungen zwischen Steinkohle und Erdöl. Z.S. 3, 154
Bierbrauerei. Das Kochen mit elektrischem Strom statt mit Kohle im Sudhaus . . . . . Z.S. 37, 188
Bierpfannen. Ausnutzung des Schwadendampfes Z.S. 18, 139
Biersudhaus. Wärmeverbrauch . . . . . Z.S. 30, 64
Bilbao. Installation pour l'embarquement des minerais de fer . . . . . Z.S. 29, 171
Billig, E., Kokswanderrost. 143
Birdsboro Steel-Foundry and Machine Co. in Birdsboro, Pa. Stahl- und Eisengießereien . . . . . Z.S. 14, 90
Bituminous Coal. New Method in Screening, Picking and Loading . . . . . Z.S. 4, 63
Blast Furnace Gas under Boilers . . . . . Z.S. 8, 75
Blast Furnace Proheater . . . . . Z.S. 23, 203
Block, Kalkbrennen im Schachtofen mit Mischfeuerung B.B. 106
Blücher. Auskunftsbuch für die chemische Industrie B.B. 202
Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete . Z.S. 2, 170
Bodenschätze Südwest-Persiens, des reichsten Erdölgebietes der Welt . . . . . Z.S. 4, 211
Boilers new for Ashley Strat. . . . . Z.S. 16, 123
Boilers Reclaim Melting Furnace Heat . . Z.S. 15, 155
Boiler-Tube Testing Machine. . . . . Z.S. 23, 15
Bonus System for Firemen . . . . . Z.S. 9, 123
Bradshaw, Fraser Gasbrenner 175
Braunkohle, die deutsche . . . . . Z.S. 4, 107; 2, 114
Braunkohle, deutsche. Grundsätze für ihre Verwertung Z.S. 2, 131
Braunkohlen, Einiges über. . . . . Z.S. 4, 123
Braunkohle, geringwertige und minderwertige Brennstoffe. Verheizung mit Pluto Stoker Z.S. 3, 139; 3, 181
Braunkohlen. Neues über Gaserzeuger, insbesondere für U.S. 97
Braunkohlen, zur Kenntnis der rumänischen . U.S. 8
Braunkohlenbrikettfeuerung für Sauggasanlage. Untersuchungen . . . . . U.S. 154
Braunkohlenbrikettfeuerung. Untersuchung eines Niederdruckdampfkessels mit . . . . . Z.S. 19, 100
Braunkohlenfeuerung, Neuerungen an Wanderrosten für . . . . . Z.S. 1, 91; 3, 107
Braunkohlenlager, Geologische Probleme Z.S. 1, 15; 2, 27
Braunkohlenvorkommen, niederhessisches. Über die Entstehung . . . . . Z.S. 1, 130
Braunkohlenvorkommen, niederhessische. Entstehung ders. . . . . Z.S. 5, 155
Brauser und Spennrath, Der praktische Heizer und Kesselwärter . . . . . B.B. 91, 98
Brema-Brennstoffsparer für Küchenherdfeuerungen U.S. 106
Brennen feinkeramischer Massen. Der Einfluß der Korngrößen der Magerungsmittel auf das Verhalten dabei . . . . . Z.S. 33, 211

Brenner

Am Versuchskessel in Rothenburgsort 216
Anderson Fuel Oil Burner . . . . . Z.S. 6, 211
Ausschwenkbarer 73
Bauarten, versuchte, in Rothenburgsort. 217

Digitized by Google

Seite

Brenner

- Bradshaw-Fraser Gasbrenner 175
- Burning Oil or Tar on Combination with Coal Z.S. 11, 179
- Carba Sauerstoff-Reduzierventil, das neue, mit Ausbrennschutz . . . . . Z.S. 26, 211
- Druckgasbrenner der American Steel and Wire Co. 176
- Economies in Burning Blast-Furnace Gas Z.S. 10, 170
- Für Gas mit hohem, geringerem Druck und für Hochofengebläsewind 11
- Für Hochofengas . . . . . U.S.* 11
- Für Tieföfen 73
- Gasfeuerung für Industrie und Kraftbetrieb . . U.S.*174
- Gasfeuerungen, einige neuere, für Dampfkessel U.S. 201
- Johnson Crude-Oil Burner . . . . . Z.S. 5, 211
- Kirk wood Patent 72
- Martinkopf mit Ölbrenner 73
- Mehrfach-Mollbrenner mit mittlerem, ausschwenkbarem Zündbrenner 175
- Mollbrenner, ausschwenkbarer 175
- Ölfeuerungsanlagen, neuere, in Rumänien Z.S. 5, 115
- Preßgasbrenner . . . . . Z.S. 15, 170
- Technik, neuzeitliche . . . . . Z.S. 8. 15
- Umsteuerventil 73
- Vergaser, neuere, für starre und schwerflüssige Brennstoffe . . . . . Z.S. 7, 194
- Zur Beheizung eines Winderhitzers 12

Brenngeschwindigkeit und Zugkraft im Feuerraum. Zusammenhang 80

Brennkrafttechnische Gesellschaft. . . . . U.S. 83

Brennöfen für Rohbauklinker . . . . . Z.S. 34, 179

Brennstoffe

- Anthracite Culm. Utilization . . . . . Z.S. 2, 194
- Ausnutzung in ausländischer Beleuchtung Z.S. 6, 203
- Azetylen als Heizstoff . . . . . U.S. 146
- Benzene and Toluene for High Explosives. Some Sources . . . . . Z.S. 3, 194
- Bestimmung der Absatzgrenze für Rohbraunkohle Z.S. 1, 131
- Beziehungen zwischen Steinkohle und Erdöl Z.S. 3, 154
- Bituminöse. Gaserzeuger dafür 177
- Bodenschätze Südwest-Persiens, des reichsten Erdölgebietes der Welt . . . . . Z.S. 4, 211
- Braunkohle, die deutsche . . . . . S.Z. 4, 107; 2, 114
- Braunkohlen, Einiges über. . . . . Z.S. 4, 123
- Braunkohlen. Neues über Gaserzeuger, insbesondere für . . . . . U.S. 97
- Braunkohlen, rumänische. Zur Kenntnis . . U.S. 8
- Braunkohlenlager, Geologische Probleme Z.S. 1, 15; 2, 27
- Brenntorf . . . . . Z.S. 4, 170
- Brenntorffrage in Schweden . . . . . Z.S. 3, 170
- Briquetting of Anthracite . . . . . Z.S. 3, 178
- Briquetting of Anthracite Coal . . . . . Z.S. 4, 203
- Carbocoal . . . . . Z.S. 2, 219
- Coal and Coke Exports January 1918 . . Z.S. 15, 219
- Coal-Its Origin and Composition . . . . . Z.S. 4, 178
- Coal Mining in Washington . . . . . Z.S. 3, 219
- Coal Trade 1917 of the Northwest . . . Z.S. 18, 194
- Coke Braize and its Utilization . . . . . Z.S. 6, 63
- Connelsville and By-Product Coke Industries in 1917 Z.S. 17, 194
- Deutschlands Steinkohlenvorkommen mit besonderer Berücksichtigung der Kokskohlen . . . . U.S. 176
- Entstehung des niederhessischen Braunkohlenvorkommens . . . . . Z.S. 1, 130; 5, 155
- Erdgas . . . . . Z.S. 4, 162
- Ersparnis an —. Von Uber . . . . . B.B. 90
- Estimation of Petroleum Reserves . . . . Z.S. 15. 75
- Fehlerquelle bei der Analyse von Kohlen, die eine größere Menge kohlensaurer Erden enthalten Z.S. 9, 162
- Feste. Neuerungen an Feuerungsanlagen für. Von Pradel . . . . . O.A.* 29. O.A.*141
- Fortschritte der Kohlenforschung in Deutschland Z.S. 7, 203
- Fragen im Auslande . . . . . Z.S. 19, 194
- Frage in Schweden und die schwedischen Kohlenfelder auf Spitzbergen U.S.*144
- Fuels of Texas . . . . . Z.S. 18, 63
- Gasförmige, im Jahre 1916 . . . . . Z.S. 4, 131
- Generatorgase, Bewertung, Untersuchung und Rückschlüsse auf den Generatorbetrieb . . . . U.S. 26
- Geringe- und Brikettspäne. Regulier-Schwingrostfeuerung, mechanisch-selbstschürende dafür Z.S. 24, 171
- Gichtgase, Berechnung der Zusammensetzung aus der in den Hochofen eingeführten Windmenge U.S. 130
- Grundsätze für die Verwertung der deutschen Braunkohle . . . . . Z.S. 2, 131
- Heiz- und Kraftgas, billiges, durch Vergasung der — in Gasgeneratoren . . . . . U.S. 59
- Heizwerte . . . . . Z.S. 3, 88

Seite

Brennstoffe

- Holz- und Torfentgasung . . . . . Z.S. 8, 91
- Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung . . . . . U.S. 89, 192
- Kalziumkarbidspiritus . . . . . Z.S. 11, 203
- Kohle. Foreign Markets. . . . . Z.S. 15, 27
- Kohlen sparen . . . . . Z.S. 17, 92
- Kohlenbergbaurecht, ein neues staatliches, für das Königreich Sachsen . . . . . Z.S. 1, 186
- Kohlengewinnung Kanadas im 1. Halbjahr 1917 Z.S. 25 179
- Kohlenersparnis bei industriellen Feuerungen Z.S. 21, 219
- Kohleersparnis. Vorschläge auf dem Gebiete im allgemeinen . . . . . Z.S. 8, 107
- Kohlenfrage Ungarns . . . . . Z.S. 15, 132
- Kohlenknappheit in feindlichen Ländern . . U.S. 90
- Kohlenproduktion und Kohlenversorgung in Österreich im Winter 1916/17 . . . . . Z.S. 20, 107
- Kohlenversorgung im kommenden Winter Z.S. 3, 15
- Kohlen- und Erzvorkommen der Ukraine und ihre Eisenbahnverbindungen . . . . . Z.S. 18, 163
- Kohlenwirtschaft, zukünftige, im Hause . Z.S. 25, 115
- Koks an Stelle von Kohlen für Dampfkessel U.S. 121
- Koks. Bildung von Ammoniak beim Erhitzen mit Kalziumhydroxyd . . . . . O.A.* 3
- Koks statt Steinkohle . . . . . Z.S. 3, 91
- Koks, Die Verbrennung von. Von Gramberg O.A.* 1, 20, 33
- Koks. Über die Verheizung von . . . . . U.S. 138
- Lignites of North-Dakota. Combustion with Suggestions for Design of Furnaces . . . Z.S. 2, 210
- Manufacture of Anthracen . . . . . Z.S. 1, 194
- Maßnahmen zur Kohlensparung . . . . . Z.S. 24, 115
- Methods of Valu.ng Oil Lands . . . . . Z.S. 9, 203
- Methods Some New for Estimating the Future Production of Oil Wells . . . . . Z.S. 10, 203
- Minderwertige und geringwertige Braunkohle. Verheizung mit Pluto Stoker Z.S. 3, 139; 3, 131
- Minderwertige, insbesondere Koksasche. Verwertung im Dampfkesselbetriebe . . . . . U.S. 184
- Minderwertige. Maßnahmen zur Verheizung solcher Z.S. 2, 63
- Model Coal Crushing Plant . . . . . Z.S. 7, 63
- Neue, auf schwedischen Eisenbahnen . . . . . U.S. 210
- Petroleumindustrie, rumänische, und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft. Von Herbing . . O.A. 70, 85
- Possibilities of Briquetting. . . . . Z.S. 2, 75
- Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich, Februar 1918 . . . . . Z.S. 14, 155
- Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Ungarn, III. Quartal 1917 . . . . . Z.S. 13, 123
- Produktion an Mineralkohlen. Briketts und Koks, Österreich Mai 1918. . . . . Z.S. 18, 211
- Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich, Juni 1918 . . . . . Z.S. 14, 219
- Produktion an Mineralkohlen. Briketts und Koks in den Ländern der ungarischen Krone. I. Quartal 1918 und 1917 . . . . . Z.S. 19, 211
- Pulverized Coal as a Fuel for Boilers . . Z.S. 3, 123
- Rationelle Ausnutzung . . . . . Z.S. 4, 27
- Recent Briquet-Plant Installation . . . . Z.S. 8, 63
- Review of the Coal Situation of the World Z.S. 19, 203
- Review of Present Knowledge Regarding the Petroleum Resources of South America . . . Z.S. 4, 139
- Sparwirtschaft, künftige, im Hausbrand. Zur Frage Z.S. 36, 179
- Starre und schwerflüssige. Neuere Vergaser Z.S. 7, 194
- Steine als . . . . . U.S. 98
- Steinkohlen, einfaches Verfahren zur Bestimmung des Heizwertes . . . . . Z.S. 16, 91
- Steinkohlen in Bulgarien . . . . . U.S. 74
- Steinkohlenaufbereitung, deutsche, im Wirtschaftskrieg der Zukunft . . . . . Z.S. 5, 219
- Steinkohlengas als Motorbrennstoff . . . . . U.S. 146
- Sulfitspiritus als . . . . . U.S. 26
- Technische Ausnutzung der Steinkohle Z.S. 2, 147; 2, 154
- Teer als Betriebsmittel für Dieselmotoren . U.S 123
- Teerdestillationsbetrieb durch Gasanstalten Z.S. 9, 91
- Tieftemperaturteer . . . . . Z.S. 7, 178; U.S. 208
- Toluene. Recovering from Illuminating Gas Z.S. 4, 194
- Torf als Ersatz für Kohlen . . . . . U S. 209
- Torf als Ersatzstoff . . . . . Z.S. 7, 75
- Torf, seine Verwendung in Haus- und Industriefeuerungen. . . . . Z.S. 1, 107
- Torf und Torfverwertung . . . . . Z.S. 2, 99
- Torf zur Zimmerheizung. . . . . Z.S. 15, 170
- Torfpulver, Verwendung für Lokomotivheizung Z.S. 22, 107
- Torfverwertung . . . . . Z.S. 1, 147
- Torfverwertung im Gasgenerator in England U.S. 122

Seite

Brennstoffe

- Ungarns Erdgasverwertung . . . . . Z.S. 7, 91
- Untersuchungen . . . . . Z.S. 2, 139
- Verbrauch von Heizungs- und Lüftungsanlagen in Schulgebäuden . . . . . Z.S. 22, 148
- Verbrennung, Entgasung und Vergasung der Kohle Z.S. 1, 51
- Vergasung der Kohle unter Gewinnung der Nebenprodukte . . . . . Z.S. 6, 170; 5, 147
- Verwertung, neuere Ziele . . . . . Z.S. 5, 75
- Vorschlag zur Begründung einer reichsdeutschen Wirtschaftszentrale für . . . . . Z.S. 7, 51; 1, 63
- Worlds Coal Production . . . . . Z.S. 16, 194
- Yampa Coal Field in Colorado. . . . . Z.S. 19, 63
- Zur Kenntnis des Calamariaceen im Saarbrücker Karbon . . . . . Z.S. 8, 208

Brennstofförderung

- Amerikanische Anlagen zur Bekohlung von Lokomotiven . . . . . Z.S. 12, 15
- Bekohlung von Lokomotiven; amerikanische Anlagen Z.S. 7, 27
- Bunkerverschlüsse, neuere, für Kohle, Koks, Erz, Kalksteine usw. . . . . Z.S. 9. 75
- Canal, the, as a Carrier of Coal . . . . . Z.S. 17, 170
- Coal Conveyor in a thin Bed . . . . . Z.S. 11, 194
- Coaling Lokomotives on the Norfolk and Western Z.S. 8, 219
- Conveyors Reduce Boiler House Expenses Z.S. 7, 139
- Doppelschieber für schräge Koksrampen . . Z.S. 8, 115
- Einkettengreiferbagger. . . . . Z.S. 3, 162
- Elektrohängebahn, ihre Bedeutung und Anwendung im Gaswerke . . . . . Z.S. 13, 91
- Fernversorgung der Kokereigaszentrale in Altwasser Z.S. 10, 91
- Förderbänder . . . . . Z.S. 5. 131
- Gasrohrleitungen mit Ausgleichstücken über Brücken Z.S. 7, 131
- Haldensturz- und Rückverladungsanlage auf dem Steinkohlenbergwerke Hedwigs-Wunsch bei Borsigwerk-Ost . . . . . Z.S. 9, 155
- Handling Coal and Ashes in the Boiler House Z.S. 9, 219
- Hängebahnanlagen, neuere, in Gießereibetrieben Z.S. 10, 187
- Hebeeinrichtungen in Eisengießereien. Zur Frage der Z.S. 12, 91; 13, 107
- Installation pour dégeler les charbons à South Amboy . . . . . Z.S. 39, 171
- Installation pour l'embarquement des minerais de fer à Bilbao . . . . . Z.S. 29, 171
- Kabelluftbahnen auf den Möller- und Rheinbabenschächten Gladbach i. W. . . . . Z.S. 10, 194
- Kohlenbrecher . . . . . Z.S. 14, 170
- Koksverladebrücke des Städtischen Gaswerkes Düsseldorf . . . . . Z.S. 8, 139
- Lokomotivbekohlungsanlagen. Von Haasler B.B. 169
- Marcus-Förderrinnen in Gießereien . . . . Z.S. 12. 63
- Massentransport und Massenumschlag nach dem Kriege . . . . . Z.S. 9. 187
- Metallrohre mit Holzfutter . . . . . U.S. 130
- New Method in Screening, Picking and Loading Bituminous Coal . . . . . Z.S. 4. 63
- Operating Mechanical Stokers V . . . . . Z.S. 3, 27
- Schüttelrutschen. Lösbare Verbindungen der Schüsse. Z.S. 11, 12, 170; 16, 179
- Schwimmkrane kleiner Bauart . . . . . Z.S. 6, 147
- Selektion of Coal and Ash Conveyors. . . Z.S. 13, 170
- Sicherung der Erdgas- und Erdölbrunnen . . U.S.* 120
- Streckenförderung im Bergbau mit neueren Benzin- und Benzollokomotiven . . . . . Z.S. 31, 204
- Streckenförderung im Bergbau durch Benzin- und Benzollokomotiven . . . . . Z.S. 10, 219
- Transportvorrichtung, neuartige, für Kohlen, Koks u. dgl. . . . . Z.S. 6, 131
- Von Klein- auf Großraumförderung . . . Z.S. 11, 211
- Zerstörungsbeobachtungen an Fördersellen Z.S. 10, 155

Brennstofflagerung

- Bunkerverschlüsse, neuere, für Kohlen, Koks, Erz, Kalkstein usw. . . . . Z.S. 9, 75
- Coal Conservation . . . . . Z.S. 8, 194
- Einfluß des Eisenpyrits auf die Selbstentzündung der Kohle . . . . . U.S. 74
- Entstehung und Bekämpfung von Kohlenlagerbränden Z.S. 9, 194
- Gaging and Storage of Oil in the Mid-Continent Field Z.S. 14, 203
- Gasanstalt mit übergebautem Kohlensilo nach Weigel 161
- Heating of Coal in Piles . . . . . Z.S. 1, 203
- Kesselhaus nach Dr. Cruse mit Saugzuganlage, mittlerem Kohlenbunker und Aschensäcken 161

Digitized by Google

Seite

Brennstofflagerung
- Kohlen . . . Z.S. 8, 187
- Lagerverluste und Selbstentzündung der Steinkohlen . . . Z.S. 4, 51
- Lokomotivbekohlungsanlagen. Von Haasler B.B. 169
- Vorkehrungen zur Verhütung der Selbstentzündung lagernder Kohlen . . . U.S. 218

Brennstoffnot und Maßnahmen zur Vermehrung von Brennstoff . . . Z.S. 6, 75

Brennstoffprüfung
- Ash Influence in Fuel Value of Small Anthracite Coal . . . Z.S. 24, 179
- Bestimmung, quantitative, von Gasolin in Erdgas U.S. 26
- Bewertung der Heizgase. Von Hudler . . . O.A. 53
- Braunkohlen. Einiges über . . . Z.S. 4, 123
- Brennkrafttechnische Gesellschaft . . . U.S. 83
- Brennstoffuntersuchungen . . . Z.S. 2, 139
- Chemisch-analytische Arbeiten aus dem Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt Z.S. 8, 99, 11, 115
- Coal. Its Origin and Composition . . . Z.S. 4, 178
- Fehlerquelle bei der Analyse von Kohlen, die eine größere Menge kohlensaure Erde enthalten Z.S. 9, 162
- Feuerungstechnischer Wert der Elementaranalyse von Kohlen . . . Z.S. 1, 154; 12, 155
- Gasdichteschreiber, selbsttätiger, von Simmance und Abady . . . U.S.*168
- Generatorgasanalysen. Beurteilung . . . S.S. 36
- Heizkraft des Gases in England . . . Z.S. 9, 170
- Heizwert der Steinkohlen, einfaches Verfahren zur Bestimmung . . . Z.S. 15, 63
- Heizwertbestimmung der Steinkohlen. Einfaches Verfahren . . . Z.S. 16, 91
- Heizwerte von Brennstoffen . . . Z.S. 3, 83
- Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung . . . U.S. 89
- Industrielle Gasheizwertbestimmung . . . Z.S. 6, 39
- Karbolsäuregehalt in deutschen Kokerei- und Gasanstaltsteeren . . . Z.S. 15, 91
- Kohle, die vollständige Auflösung der . . . Z.S. 5, 139
- Kohlenanalysen und eine neue Form der Kohlenuntersuchung . . . U.S. 202
- Kohlensäurebestimmungsapparat, ein neuer Z.S. 7, 83
- Koks. Bildung von Ammoniak beim Erhitzen mit Kalziumhydroxyd . . . O.A.* 3
- Laboratory of the Consolidation Coal Co. Z.S. 12, 75
- Methode zur raschen Bestimmung von Kohlendioxyd U.S.*122
- Naphthalinbestimmung, direkte, im Teer, Teeröl, Rohnaphthalin, durch Überführen in Pikrat Z.S. 4, 147; 6, 155
- Probenahme von Erzen und Kohlen . . . Z.S. 17, 107
- Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd . . . O.A.*149, 157, 165

Brennstoffsparer. Brenner für Küchenherdfeuerungen U.S. 106

Brennstoffverbrauch von Gas- und Elektrizitätswerken in den Niederlanden . . . Z.S. 41, 171

Brennstoffversorgung der Städte 1917/18. Bericht über die Verhandlungen dazu. Wiesbaden . . . Z.S. 3, 51

Brenntorf . . . Z.S. 4, 170

Brenntorffrage in Schweden . . . Z.S. 3, 170

Briketts, Mineralkohlen und Koks, Produktion in Ungarn, III. Quart. 1917 . . . Z.S. 13, 123

Briketts, Produktion in Österreich, Februar 1918 Z.S. 14, 155

Briketts, Produktion in Österreich, Mai 1918 Z.S. 18, 211

Briketts, Produktion Juni 1918 in Österreich Z.S. 14, 219

Briketts, Produktion in den Ländern der ungarischen Krone. I. Quartal 1918 und 1917 . . . Z.S. 10, 211

Brikettanlage, Recent Installation . . . Z.S. 8, 63

Brikett- und Gaserzeuger mit natürlichem Schornsteinzug . . . 184

Brikettpressen. Possibilities of Briquetting Z.S. 2, 75

Brikettspäne. Regulier-Schwingrostfeuerung, mechanisch-selbstschürende dafür . . . Z.S. 24, 171

Briquet Plant Installation, Recent . . . Z.S. 8, 63

Briquetting of Anthracite Coal . . . Z.S. 4, 203

Briquetting of Anthracite . . . Z.S. 3, 178

Briquetting, Possibilities of . . . Z.S. 2, 75

Brücken. Gasrohrleitungen mit Ausgleichstücken über Z.S. 7, 131

Bühler, Rohrreiniger mit Klöppel . . . 152

Bulgariens Mineralvorkommen und Bergbau Z.S. 20, 15

Bulgarien, Steinkohlen in . . . U.S. 74

Bunkerverschlüsse, neuere, für Kohle, Koks, Erze, Kalksteine usw. . . . Z.S. 9, 75

Burning Oil or Tar in Combination with Coal Z.S. 11, 179

Buying an Ash-Handling System . . . Z.S. 15, 194

Byprodukt Coke Oven and its Products . . . Z.S. 3, 203

Seite

Byproduct Coke Oven. Its Coke and its Byproducts Z.S. 1, 219

Calamariaceen im Saarbrücker Karbon. Zur Kenntnis des . . . Z.S. 8, 203

Canal, the, as a Carrier of Coal . . . Z.S. 17, 179

Carba, das neue Sauerstoff-Reduzierventil mit Ausbrennschutz . . . Z.S. 26, 211

Carbocoal . . . Z.S. 2, 219

Causes of Blast-Furnace Breakouts . . . Z.S. 28, 195

Chain of Rocks Remodeled Boiler Plant . Z.S. 21, 22, 75

Chemie der Untersuchung des Kesselspeisewassers Z.S. 26, 194

Chemische Apparatur. Das Metallspritzverfahren von Schoop dafür . . . Z.S. 26, 219

Chemisch-analytische Arbeiten aus dem Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt Z.S. 8, 99, 11, 115

Chemische Industrie. Auskunftsbuch. Von Blücher B.B. 202

Chemisch-kaufmännisches Rechnen. Von Fenner B.B. 202

Chemisch-technologisches Rechnen. Von Fischer, bearb. von Hartner . . . B.B. 202

Chemische Vorgänge beim Wassergasprozeß . Z.S. 12, 203

China. Heizanlagen für . . . U.S. 62

Cleaning a Condenser with Muriatic Acid Z.S. 24, 211

Coal and Coke Exports January 1918 . . . Z.S. 15, 219

Coal Its Origin and Composition . . . Z.S. 4, 178

Coal Mining in Washington . . . Z.S. 3, 219

Coaling Lokomotives on the Norfolk and Western Z.S. 8, 219

Coke Braize and its Utilization . . . Z.S. 6, 63

Colorado. Yampa Coal Field . . . Z.S. 19, 63

Combustion of Coal and Design of Furnaces Z.S. 1, 210

Combustion of North Dakota Lignites with Suggestions for Design of Furnaces . . . Z.S. 2, 210

Combination Pump for Economizer Service Z.S. 24, 27

Condenser. Cleaning with Muriatic Acid. Z.S. 24, 211

Connelsville and By-Product Coke Industries in 1917 Z.S. 17, 194

Conservation of Coal . . . Z.S. 8, 194

Consolidation Coal Co. Laboratory . . . Z.S. 12, 75

Continoous Removal of Soot . . . Z.S. 12, 27

Conveyor-Coal in a thin Bed . . . Z.S. 11, 194

Conveyors Reduce Boiler House Expenses . Z.S. 7, 139

Czerny-Gaserzeuger . . . 199

Dachziegel, Güte der . . . Z.S. 27, 204; 12, 211

Dampf, schlechter wie Elektrizität, for Power Purposes in and about Mines . . . Z.S. 30, 204

Dämpfe, Meßapparate, Neuerungen . . . Z.S. 19, 179

Dämpfe, nasse, Temperaturen und zugehörige Drucke Z.S. 16, 170

Dämpfe. Neuerungen an Meßapparaten. . . Z.S. 12, 219

Dampfbetrieb. Sicherheit und Wirtschaftlichkeit Z.S. 11, 139

Dampferzeugung durch Elektrizität . . . Z.S. 21, 187

Dampferzeugung. Verwendung von Koks Z.S. 12, 99

Dampfgefäße und Dampfkessel. Revisionstätigkeit Z.S. 25, 194

Dampfkessel s. a. Kraftwerke.

Dampfkessel
- Abdampfverwertung mit Wärmespeichern . Z.S. 41, 180
- Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von dem Wärmewert der Heizgase . . . 82
- Anlage des Großkraftwerkes Arzberg . . . Z.S. 13, 84
- Anlagen. Fingerzeige für die Errichtung neuer U.S. 153
- Anordnung eines Permutitfilters . . . 202
- Apparate zur Betriebskontrolle Z.S. 10, 105; 16, 107; 9, 131; 17, 170; 20, 179
- Apparate zur Erkennung des Wasserstandes. Bericht über die Erprobung . . . Z.S. 18, 170
- Apparate, neuere, zur Reinigung des Kesselspeisewassers. Von Werber . . . O.A.*43, 56
- Aufbereitung des Speisewassers in Dampfanlagen U.S.*217
- Ausgeglichener Schornsteinzug . . . U.S.*209
- Autogene Schweißung von Eisen und der Gefäß- und Kesselbau . . . Z.S. 31, 163
- Babcock & Wilcox Dampfüberhitzer . . . 136
- Bayer Steam Soot Blower . . . Z.S. 14, 27
- Behandlung von Kesselmanometern . . . Z.S. 9, 83
- Berechnung von Dampfüberhitzer und Vorwärmer. Von Verchau . . . O.A. 109, 117
- Berechnung von Fabrikschornsteinen. Von Thaler. O.A.*125
- Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes bei Generator- und Wassergasanlagen . . . U.S. 8
- Bestimmung der Magnesia im Wasser . . Z.S. 21, 211
- Betrieb. Verwertung minderwertiger Brennstoffe insbesondere von Koksasche . . . U.S. 184
- Blast Furnace Gas under Boilers . . . Z.S. 8, 75
- Boilers Reclaim Melting Furnace Heat . . Z.S. 15, 155
- Boiler Tube Testing Machine . . . Z.S. 23, 15
- Bonus System for Firemen . . . Z.S. 9, 123

Seite

Dampfkessel
- Brennerbauarten, versuchte, in Rothenburgsort für Erdgas . . . 217
- Brenngeschwindigkeit und Zugkraft im Feuerraum. Zusammenhang . . . 80
- Burning Oil or Tar in Combination with Coal Z.S. 11, 179
- Chain of Rocks Remodeled Boiler Plant Z.S. 21, 22, 75
- Chemie und Untersuchung des Speisewassers Z.S. 26, 194
- Cleaning or Condenser with Muriatic Acid. Z.S. 24, 211
- Combination Pump for Economizer Service Z.S. 24, 27
- Combustion of Coal and Design of Furnaces Z.S. 1, 210
- Combustion of North Dakota Lignites with Suggestions for Design of Furnaces . . . Z.S. 2, 210
- Continoous Removal of Soot . . . Z.S. 12, 27
- Conveyors Reduce Boiler House Expenses Z.S. 7, 139
- Dampfstrahlgebläse oder Unterwindventilator. Von Nerger . . . O.A. 133
- Dampfüberhitzer . . . U.S.*136
- Daqua-Unterwindfeuerung . . . Z.S. 22, 163
- Determining Boiler Efficiency by CO_2-Analysis and Flue Temperatures . . . Z.S. 23, 194
- Distant Boiler Water-Level Indicator . . Z.S. 15, 123
- Doppelunterdruckmesser mit Anzeige- und Schreibeinrichtung . . . 104
- Draft in Boiler Practice . . . Z.S. 10, 123
- Economical Generation of Power at Thermal Mines I Z.S. 27, 194
- Economical Generation of Thermal Power at Coal Mines III, IV . . . Z.S. 39, 179; 40, 180
- Economizer Explosion explained . . . Z.S. 25, 27
- Efficient Boiler Settings . . . Z.S. 23, 27
- Einfache Regelung des Sodazusatzes zum Kesselwasser U.S. 210
- Einfluß des Kesselsteins auf die Leistung und Sicherheit der . . . Z.S. 12, 139; 18, 155; 26, 171; 20, 187
- Einfluß der Strahlung auf die Feuertemperatur U.S.* 12
- Eigenartige Beschädigungen . . . Z.S. 17, 155
- Einrichtung zur Führung von Motor und Welle bei elektrisch betriebenen Rohrreinigern . . . 152
- Einrichtung von Reisert zum Färben des Speisewassers im Wasserstandsglas . . . 201
- Enthärtung des Wassers nach dem Kalk-Soda- und dem Kalk-Natriumhydroxyd-Verfahren Z.S. 23, 24, 107
- Enthärtungsapparat für Speisewasser . . . 218
- Erleichterte Kesselsteinentfernung . . . U.S. 169
- Explosion im Großkraftwerk Franken zu Nürnberg Z.S. 23, 15
- Explosionen im Deutschen Reiche 1915 . Z.S. 20, 27
- Explosionsfeuerungsanlagen . . . Z.S. 6, 107
- Feuerung. Neue Patente auf dem Gebiete Z.S. 3, 63; 1, 83; 2, 107; 20, 21, 163; 20, 203
- Feuerungen. Verbrennungsvorgänge und Wärmegewinn . . . Z.S. 14, 123; 16, 132
- Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug U.S.*105
- Fingerzeige für die Errichtung neuer Dampfkesselanlagen . . . Z.S. 25, 15
- Forced Draft for Marine Boilers . . . Z.S. 13, 75
- Foster, Dampfüberhitzer . . . 137
- Fuchsbau, ein Kohlensparapparat für Planrostfeuerungen . . . Z.S. 13, 147
- Garantieleistung bei kohlensparenden Einrichtungen U.S. 128
- Gaserzeuger von Heinr. Koppers in Essen . . . 206
- Gasfeuerungen, einige neuere . . . U.S. 201
- Gasfeuerungen für Industrie und Kraftbetrieb U.S.*174
- Genauigkeit von Verdampfungsversuchen Z.S. 14, 139; 10, 131
- Getting Up Steam in the Scotch Marine Boiler Z.S. 20, 75
- Gewährleistung bei kohlensparenden Einrichtungen Z.S. 1, 99
- Grundgesetze der Wärmestrahlung und ihre Anwendung auf D. —, mit Innenfeuerung. Von Geibel B.B. 98
- Handling Coal and Ashes in the Boiler House Z.S. 9, 219
- Heine, Dampfüberhitzer . . . 137
- Heißluft-Rußfege-Apparat für Wasser- und Heizrohre U.S. 185
- Heizer, Der praktische, und Kesselwärter. Von Brauser und Spennrath . . . B.B. 91, 98
- Heizerprämien und andere Maßnahmen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes Z.S. 13, 139; 17, 124
- Heizflächen. Reinigung der — von Ruß und Flugasche . . . Z.S. 27, 171
- Is Your Furnace a Heat Slacker? . . . Z.S. 43, 171
- Kenntnis der verschiedenen Abscheidungsprodukte Z.S. 22, 27
- Kesselhaus nach Dr. Cruse mit Saugzuganlage, mittlerem Kohlenbunker und Aschensäcken . . . 161
- Kohlenersparnis durch Überhitzer und Vorwärmer Z.S. 18, 27

Digitized by Google

Seite

Dampfkessel

Koks an Stelle von Kohlen für . . . . . U.S. 121
Koks statt Steinkohle . . . . . Z.S. 3, 91
Kondenswasser. Rückbeförderungsanlage . Z.S. 21, 15
Lokomotiv-, mit Löhnoldt-Dauerbrandfeuerung . . 29
Löschgruben in Heizhäusern für Lokomotiven Z.S. 15, 187
Marine Water Tube Boiler . . . . . Z.S. 19, 75
Mauerwerk für industrielle Feuerungsanlagen Z.S. 15, 203
Method new of Increasing the Evaporation in Boilers Z.S. 24, 194
Mietweise Abgabe von Dampf als Mittel zum Kohlensparen . . . . . Z.S. 16, 155
Moderne Dampftechnik und die Baumwollindustrie Z.S. 45, 171; 19, 155
Neuengammer Erdgas für Kesselheizzwecke im Hauptpumpwerke Rothenburgsort der Hamburger Wasserwerke U.S.*216
Neuerungen an Wanderrosten, insbesondere für Braunkohlenfeuerung . . . . . Z.S. 1, 91
New Armour Boiler Plant . . . . . Z.S. 21, 27
New — for Ashley Street . . . . . Z.S. 16, 123
New Power Station at Albany . . . . . Z.S. 17, 27
Ölheizung für Babcocks Wilcox-Dampfkessel . . . 73
Operation of Mechanical Stokers . . . . . Z.S. 2, 123
Planrostfeuerung. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Brennegeschwindigkeit 79
Pluto Stoker zur Verheizung geringwertiger Braunkohle und minderwertiger Brennstoffe Z.S. 3, 131; 3, 139
Powdered Coal for Large Furnaces . . . Z.S. 3, 75
Preßluftabklopfer der Maschinenfabrik Oberschöneweide 132
Protektion of Furnace Walls . . . . . Z.S. 25, 211
Pulverized Coal as a Fuel for . . . . . Z.S. 3, 123
Raucherzeugung und Rauchverhütung . . Z.S. 2, 91
Reinigung der Lokomotivkessel . . . . . Z.S. 28, 64
Reinigungsapparate für Lokomotivkessel . Z.S. 10, 139
Reparatur eines durchgerosteten Kesselablaßrohres bei geheiztem Kessel . . . . . U.S. 178
Results with Superheated Steam . . . . Z.S. 22, 15
Revisionstätigkeit auf dem Gebiete der — und Dampfgefäße . . . . . Z.S. 25, 194
Rice Water Testing Cabinet . . . . . Z.S. 18, 75
Rinnen, Das, der Heizrohre der Feuerbüchskessel Z.S. 20, 63
Rohrreiniger mit Klöppel von Bühler. 152
Rohrweiten für überhitzten Dampf . . . . U.S. 202
Ruß und Flugaschefeger. . . . . Z.S. 21, 170
Schrumpf- oder Schweißsitz von Böden in Druckgefäßen. Zur Frage. . . . . Z.S. 19, 163
Schutz der außer Betrieb befindlichen Z.S. 20, 211
Schweißung, autogene, und der Gefäß- und Kesselbau Z.S. 16, 148
Sicherheit geschweißter Wasserkammern in Röhrenkesseln . . . . . Z.S. 22, 219
Sicherheitseinrichtungen U.S.*200
Simplex Water Gage-Glass Guard. . . . Z.S. 26, 64
Small Central Station Operation . . . . . Z.S. 16, 27
Smoke Reduction in Boiler Furnaces . . Z.S. 11, 123
Smokeless Boiler Furnace . . . . . Z.S. 19, 219
Speisewasserregler von Otto Voß 201
Staubfreies Ziehen von Feuerungsrückständen Z.S. 12, 194
Stevens-Pratt Boiler . . . . . Z.S. 23, 75
Stoker Capacity vs. Boiler Forcing Rates Z.S. 38, 211
Technische Fragen für Betriebschemiker . Z.S. 14, 132
Telephone and Telegraph Building Steam Power Plant Z.S. 34, 16
Temperaturregelung des Heißdampfes Z.S. 22, 64; 24, 75
Turbinen-Rohrreiniger 152
Turner Baffle-Wall Construction . . . . . Z.S. 22, 211
Überwachungsvereine, deutsche, aus den Jahresberichten der . . . . . Z.S. 11, 83; 16, 115
Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Bericht 1916/17 . . Z.S. 12, 51
Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Verdampfapparaten Z.S. 27, 16; 29, 27; 14, 40; 19, 51 29, 64; 15, 84; 16, 99; 31, 108; 19, 115; 18, 124; 17, 139 22, 155; 34, 163
Und Feuerungssystem. Wahl des zweckmäßigen Z.S. 11, 99
Untersuchung einer gerissenen Schiffskesselplatte Z.S. 26, 179; 23, 187
Unpreventable Losses in Coal Combustion under Boilers. . . . . Z.S. 23, 211
Unterwindfeuerungen am Kaiserschacht Neusattl der Dux-Bodenbacher Eisenbahn . . . . . Z.S. 4, 83
Unterwindfeuerungen im Großkraftbetriebe Z.S. 1, 114 5, 107
Up-to-Date Coal Mine Power Plant . . . Z.S. 36, 195
Use of Coal in Pulverized Form . . . . . Z.S. 4, 219

Seite

Dampfkessel

Use of Mine Water as Boiler Feed . . . Z.S. 27, 64
Ventilated Side Walls . . . . . Z.S. 22, 194
Verbundzugmesser mit Anzeige 102
Verdampfungsversuche mit Gemischen von Kohle und Koks auf wassergekühltem Prometheushohlrost in einem Zweiflammrohrkessel U.S.*112
Verheizung von Koks . . . . . Z.S. 9, 63, U.S. 138
Versuche an einem Stierle-Kessel mit Betrachtungen über den Wärmedurchgang . . . . . U.S.* 81
Versuchskessel und Anordnung der Brenner in Rothenburgsort 216
Verwendung graphischer Tafeln im Feuerungsbetrieb Z.S. 13, 187
Verwendung von flußeisernen Lokomotivfeuerbuchsen Z.S. 17, 132
Verwendung von Koks zur Kesselheizung und im Schmiedefeuer . . . . . Z.S. 4, 75
Verwendung von Koks zur Dämpferzeugung Z.S. 12, 99
Wahl bei industriellen Anlagen . . . . . U.S. 12
Walnut Plant, Columbus Railway Power and Light Co. Z.S. 38, 179
Wanderroste für Koksgrus und Koks . . Z.S. 4, 115
Wandungen. Festigkeit . . . . . Z.S. 25, 171
Wärmestrahlung . . . . . Z.S. 13, 211
Waste Heat for Superheating . . . . . Z.S. 17, 75
Werkzeuge, neuere, zur Beseitigung des Kesselsteines U.S.*152
Wirtschaftlicher Vergleich von Speisewasserreinigungsanlagen nach dem Kalk-Soda- und dem Permutit-Verfahren U.S.*201
Zahlentafel über den Temperaturverlust von isoliertem Heißdampfrohr. Von Andersen . . . . . B.B. 62
Zementdichtung . . . . . U.S. 97
Zerstörung eines Kessels bei der Wasserdruckprobe Z.S. 14, 115
Zerstörung eines Lokomotivkessels . . . . Z.S. 12, 83
Zugkraft im Feuerraum und Luftüberschuß. Zusammenhang 80
Zugmesser und ihr Werk für die Bedienung von Feuerungen. Von Dosch . . . O.A.*77, 93, 101
Zugregler nach Kaesbohrer 142
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum, Zugunterschied, zugeführter Luftmenge und Luftüberschuß 102
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum, Zugkraft im Fuchs, zugeführter Luftmenge und Luftüberschuß 104
Dampfkesselwerke, neuzeitliche, mittlerer Größe. Beitrag zur Erkenntnis der Betriebscharakteristik Z.S. 34, 220
Dampfleitungen. Zweck, Bauart und Anordnung der Längenausgleiche (Kompensatoren) . . . Z.S. 19, 27
Dampfmaschine. Praktische Verwendung des Abdampfes . . . . . Z.S. 21, 52
Dampfmaschinen und -Rohrleitungen, Wirtschaftlichkeit . . . . . Z.S. 13, 51
Dampfrohrleitungen. Festpunkte und Ausgleichvorrichtungen . . . . . Z.S. 23, 64
Dampfrohrleitungen und Dampfmaschinen, Wirtschaftlichkeit . . . . . Z.S. 13, 51
Dampfstrahlgebläse oder Unterwindventilator. Von Nerger . . . . . O.A. 133
Dampftechnik, Die moderne und die Baumwollindustrie Z.S. 45, 171; 19, 155
Dampftellertrockner für Preßbraunkohlenwerke, die Grenzen der Leistung solcher . . . . . Z.S. 1, 123
Dampftellertrockner. Über die Luftzuführung beim Trocknen . . . . . Z.S. 5, 203
Dampfüberhitzer U.S.*136
Dampfüberhitzer, Bauart Babcock & Wilcox 136
Dampfüberhitzer, Bauart Foster 137
Dampfüberhitzer, Bauart Heine 137
Dampfüberhitzer, Rohrweiten . . . . . U.S. 202
Dampfüberhitzer, Waste Heat for . . . . . Z.S. 17, 75
Dampfüberhitzer und Vorwärmer. Die Berechnung. Von Verchau . . . . . O.A. 109, 117
Dampfverbrauch von Spiritusbrennapparaten und dessen Bestimmung . . . . . Z.S. 30, 27
Dänemark. Kachelofenheizung in . . . . . Z.S. 32, 108
Daqua, Unterwindfeuerung . . . . . Z.S. 22, 163
Darstellung, zeichnerische, der wichtigsten Hauptabmessungen von Heißdampflokomotiven Z.S. 28, 179
Dauernd arbeitender Tunnelofen für hochwertige Tonwaren . . . . . Z.S. 21, 139; 37, 163
Densoskop, Das . . . . . U.S. 98
Destillation, fraktionierte, von Steinkohlenteer in ununterbrochenem Betriebe; Kaskadenanlage dafür Z.S. 27, 187

Seite

Destillation und Verdichtung des Zinks, neuere Einrichtungen . . . . . Z.S. 15, 51; 29, 108
Destillationsprozeß in Vertikalretorten Z.S. 4, 39; 10, 63
Determining Boiler Efficiency by CO_2-Analysis and Flue Temperatures . . . . . Z.S. 23, 194
Determining Gas-Passage Areas . . . . . Z.S. 25, 64
Deutsche Braunkohle . . . . . Z.S. 4, 107; 2, 114
Deutscher Kachelofen . . . . . Z.S. 18, 100; 23, 139
Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern. Verhandlungen der 59. Jahresversammlung in Berlin 1918 . . . . . Z.S. 7, 211
Deutsches Reich. Dampfkesselexplosionen 1915 Z.S. 20, 27
Deutsch-Ostafrika. Die Prägung von Kriegsmünzen Z.S. 26, 163
Deutschland. Das Ende der Imperial Continental Gas-Association in . . . . . Z.S. 2, 186
Deutschland. Fortschritte der Kohlenforschung Z.S. 7, 203
Deutschlands Steinkohlenvorkommen mit besonderer Berücksichtigung der Kokskohlen . . . . U.S. 176
Dieselmotoren, Teer als Betriebsmittel für . . U.S. 123
Dissoziationsspannung des $CaCO_3$ (nach Zavrieff) . . 4
Distant Boiler Water-Level Indicator . . . Z.S. 15, 123
Dittmer und Gary. Wärmeschutzprüfung . . Z.S. 7, 39
Doelter. Handbuch der Mineralchemie . . . . B.B. 26
Donetzgebiet. Einfluß des Krieges auf die Steinkohlenindustrie des . . . . . U.S. 61
Doppelgaserzeuger nach Strache 11
Doppelgasverfahren . . . . . U.S.* 10
Doppelschieber für schräge Koksrampen . . Z.S. 8. 115
Doppelunterdruckmesser mit Anzeige- und Schreibvorrichtung 104
Doppelunterdruckmesser, Zeigerstellungen 105
Dortmund. Bericht des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk — 1916/17 . . . . . Z.S. 12, 51
Dosch. Die Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen . . . . . O.A. *77, 93, 101
Double Pass Recuperative Furnace . . . . Z.S. 35, 171
Draft in Boiler Practice . . . . . Z.S. 10, 123
Drehrohrofens Ende? . . . . . U.S. 161
Drehrohrofen zur Aufbereitung der Tonerde in der Aluminiumindustrie . . . . . Z.S. 11, 219
Drehrost, alte Bauart für Gaserzeuger 191
Drehrost der Ilo-Ofenbau-Ges. für Gaserzeuger 192
Drehrost, fächerförmiger, der Bamag 191
Drehrost von Pintsch für Gaserzeuger 192
Drehrostgaserzeuger von Ehrhardt & Sehmer 192
Drehrostgaserzeuger von Huth & Röttger mit Schnecken- und Peripherie-Rost. 198
Drucke und zugehörige Temperaturen nasser Dämpfe Z.S. 16, 170
Druckfestigkeit feuerfester Stoffe. Abnahme bei steigender Temperatur . . . . . B.K. 172
Druckfestigkeitsabnahme hochfeuerfesten Materials bei Temperaturen über 1000° C . . . . . B.K. 196
Druckgasbrenner der American Steel & Wire Co. . . 176
Druckgefäße. Zur Frage des Schrumpf- und Schweißsitzes in . . . . . Z.S. 19, 163
Druckluftheizung der steinernen Winderhitzer Z.S. 28, 76
Dry Process of Thawing Coal . . . . . Z.S. 6, 178
Duplex-Verfahren in Amerika . . . . . Z.S. 32, 171
Durchgehende Retorten für kleine und mittlere Gaswerke U.S.*169
Düsen- und Treppenrost-Gaserzeuger von Huth & Röttger 184
Düsenmantel und Windhauben des Gaserzeugers von Huth & Röttger 190
Düsseldorf. Koksverladebrücke des städtischen Gaswerkes . . . . . Z.S. 8, 139
Early Types of American Heating Stoves . . Z.S. 30, 76
Economical Generation of Power at Thermal Mines I Z.S. 27, 194
Economical Generation of Thermal Power at Coal Mines III, IV . . . . . Z.S. 39, 179; 40, 180
Economies in Burning Blast Furnace Gas. . Z.S. 10, 170
Economises. Combination Pump for . . . . Z.S. 24, 27
Economizer Explosion explained . . . . . Z.S. 25, 27
Economy of Electricity over Steam for Power Purposes in and about Mines . . . . . Z.S. 30, 204
Efficient Boiler Settings . . . . . Z.S 22, 27
Ehrhardt & Sehmer. Drehrostgaserzeuger. 198
Ehrhardt & Sehmer-Morgan-Gaserzeuger 189
Eigenartige Rostablagerung im Gasrohrnetze Z.S. 11, 63
Eigenschaften der Sillkaziegel . . . . . Z.S. 6, 123
Einbau eines kleinen Heiztopfes in den Fuchs. . . . 113
Einfaches Verfahren zur Bestimmung des Heizwertes der Steinkohlen . . . . . Z.S. 16, 91
Einfeuergenerator mit Röhrenkesselverdampfer . . . 178

Digitized by Google

Seite

Einfluß der Asche on Fuel Value of Small Anthracite Coal . . . . . Z.S. 24, 179
Einfluß des Eisenpyrits auf die Selbstentzündung der Kohle . . . . . U.S. 74
Einfluß der Glühdauer auf die Qualität des Tempergusses . . . . . U.S.* 49
Einfluß des Kesselsteins auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel Z.S. 12, 139; 18, 155; 26, 171 20, 187
Einfluß des Krieges auf die Steinkohlenindustrie des Donetzgebietes . . . . . U.S. 61
Einfluß der Korngröße der Magerungsmittel auf das Verhalten feinkeramischer Massen beim Brennen Z.S. 33, 211
Einfluß der Strahlung auf die Feuertemperatur U.S.* 12
Einfluß verschiedener Kohlensorten auf die Temperaturerzeugung im Schmelzofen . . . . . U.S. 185
Einflüsse von Windmenge und Winddruck auf den günstigen Verlauf des Schmelzens im Kupolofen Z.S. 25, 75 27, 108
Eingeschränkter Betrieb der Zentralheizungen unter besonderer Berücksichtigung der Warmwasserheizungen . . . . . Z.S. 17, 100
Einiges über Braunkohlen . . . . . Z.S. 4, 123
Einkettengreiferbagger zum Ausheben der Bodenmassen bei Senkschächten . . . . . Z.S. 3, 162
Einmauerung Efficient Boiler Settings . . . Z.S. 23, 27
Einrichtungs- und Betriebseigentümlichkeiten einer amerikanischen Röhrengießerei . . . . Z.S. 24, 203
Einrichtung von Reisert zum Färben des Speisewassers im Wasserstandsglas 201
Einrichtung zur Führung von Motor und Welle bei elektrisch betriebenen Rohrreinigern 152
Einrichtungen, neuere, zur Destillation und Verdichtung des Zinks . . . . . Z.S. 15, 51; 29, 108
Einschränkung des Heizbetriebes, Richtlinien dafür Z.S. 21, 124
Einstellung und Erhaltung bestimmter Temperaturen in Räumen durch die Regelung der Heizvorrichtungen, erläutert an Schulheizungen . . Z.S. 20, 92
Einwirkung der Schamotte auf die Haarrisse bei Ofenkacheln . . . . . Z.S. 8, 131; 6, 83; 15, 107
Eisen, autogene Schweißung und der Gefäß- und Kesselbau . . . . . Z.S. 31, 163
Eisen, das, und seine Verbindungen. Von Müller und Grube . . . . . B.B. 114
Eisen, Stahl und Schlacken; Wagen und Pfannen dafür Z.S. 3 171
Eisenbahnen, preußisch-hessische. Heizung der Personenwagen . . . . . Z.S. 38, 163
Eisenbahnen, schwedische, neue Feuerungsmaterialien U.S. 210
Eisenbahnbetriebe; Holzfeuerung . . . . . U.S. 50
Eisenbahnschotter aus Hochofenschlacken . Z.S. 13, 27
Eisenbahnverbindungen der Kohlen- und Erzvorkommen der Ukraine . . . . . Z.S. 18, 163
Eisenbahn-Verwaltung, Kgl. Pr. Versuche mit Dampflokomotiven 1913 Z.S. 16, 15; 11, 39; 17, 63; 2, 83 13, 99; 15, 115; 12, 147; 27, 179
Eisenbeton, Anwendung im Ofenbau . . . . Z.S. 14, 107
Eisenbeton-Schornstein; Interlocking Blocks Tied Together . . . . . Z.S. 8, 39
Eisenbeton-Ummantelung von Hauskaminen. Z.S. 23, 179
Eisenerze, Schwedens Reichtum daran . . . Z.S. 12, 162
Eisenerzvorkommen der unteren Kreide im Westen des Beckens von Münster und ihre Ausbeutungsmöglichkeit . . . . . Z.S. 25, 163
Eisengießereien. Zur Frage der Hebeeinrichtungen Z.S. 12, 91; 13, 107
Eisen- und Stahlgießereien der Birdsboro Steel-Foundry and Machine Co. in Birdsboro . . . . . Z.S. 14, 99
Eisenhochofen. Die Reduktionsvorgänge im. Von Thaler . . . . . O.A. 41, 65
Eisenhüttenleute, Verein deutscher —. Bericht über die Hauptversammlung 14. 4. 1918 . . . Z.S. 33, 163
Eisenhüttenwesen
Abkühlungskurve für Hochofenschlacken 168
Annealing by Muffle and Pot Ovens Compared Z.S. 23, 219
Beitrag zur Kenntnis der Hochofenschlacke U.S.* 168
Berechnung der in den Hochofen eingeführten Windmenge und der Zusammensetzung der Gichtgase U.S. 130
Bergbau und Hüttenindustrie Italiens 1916 Z.S. 16, 219
Bericht über die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 14. 4. 1918 . . Z.S. 33, 163
Birdsboro Steel-Foundry and Machine Co. in Birdsboro Pa. . . . . Z.S. 14, 99
Blast-Furnace Proheater . . . . . Z.S. 23, 203
Brenner für Hochofengas . . . . . U.S.* 11
Causes of Blast Furnace Breakouts. . . . Z.S. 28, 195

Seite

Eisenhüttenwesen
Coal and Iron Deposits in the Pac-hei-hu-District, Manchura . . . . . Z.S. 2, 203
Double Pass Recuperative Furnace . . . Z.S. 35, 171
Druckluftheizung der steinernen Winderhitzer Z.S. 28, 76
Duplex-Verfahren in Amerika . . . . . Z.S. 32, 171
Eisen, das, und seine Verbindungen. Von Müller und Grube . . . . . B.B. 114
Electric Furnace of New Type . . . . . Z.S. 35, 195
Englische Stoßöfen, neue . . . . . Z.S. 27, 76
Herdöfen, neuere kippbare, für Martinstahlwerke Z.S. 10, 179
Hochofenschlacken, Versuchsanordnung 168
Installation pour l'embarquement des minerais de fer à Bilbao . . . . . Z.S. 29, 171
Koksverbrauch beim Schmelzen . . . . . Z.S. 31, 179
Koksverbrauch im Hochofen . . . . . Z.S. 20, 155
Kleinbessemer-Betrieb . . . . . Z.S. 30, 171
L'Emploi du charbon pulverisé dans les mines sidérurgiques des États-Unis . . . . . Z.S. 1, 170
Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens Z.S. 14, 148
Martinofen im Stahlgußbetriebe . . . . . U.S. 146
Masselgießmaschinen, neue . . . . . Z.S. 23, 163
Metallproduktion aus einheimischen Erzen. Steigerung . . . . . Z.S. 30, 179
Mineralchemie, Handbuch. Von Doelter . . B.B. 26
Modern Steel Plant Power House . . . . Z.S. 42, 171
Naßreinigung. System Schwarz-Bayer auf der Julienhütte in Bobrek. Von Schapira . . . . . O.A.* 17
Open Hearth Furnace of Large Capacity Z.S. 26, 76
Österreichs Berg- und Hüttenwerksproduktion im Jahre 1914 . . . . . Z.S. 10, 15
Pfannen und Wagen für Eisen, Stahl und Schlacken Z.S. 31, 171
Pioneer Ore Firm Adds Steel Mills to Its Large Furnace and Iron Mine Holdings . . . . Z.S. 15, 139
Rechnerische Betrachtungen über den Verbrauch von Kohlenstoff in neuzeitlichen amerikanischen Hochöfen . . . . . U.S. 162
Récuperation et l'utilisation des déchets de l'industrie sidérurgique . . . . . Z.S. 28, 171
Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen. Von Thaler O.A. 65, 41
Rohölfeuerungen in Hüttenwerken . . . . . U.S.* 72
Rostentwicklung der verschiedenen Eisensorten U.S. 193
Rußlands Eisenverbrauch . . . . . Z.S. 17, 163
Schlackenkuchen, der Verwitterung ausgesetzte . . 168
Schmelzen mit hochgepreßtem Gas . . . Z.S. 15, 99
Schneiden von Gußeisen . . . . . Z.S. 27, 211
Schwedens Reichtum an Eisenerzen . . . Z.S. 12, 162
Stahlhärtung, gemischte . . . . . U.S. 25
Stahlzusatz beim Gußeisenschmelzen; etwas über Z.S. 27, 219
Steigerung der Produktion aus einheimischen Erzen Z.S. 29, 211
Time Effect in Tempering Steel . Z.S. 21. 203; 25, 219
Umbau des Hochofenwerkes Eisenhütte I der Gutehoffnungshütte Oberhausen . . Z.S. 21, 155; 19, 148
Verwendung von Koks in Gaserzeugern für Martinöfen . . . . . Z.S. 14, 51
Winderhitzer im Hochofenbetrieb . . . . Z.S. 17, 51
Winderhitzung auf Hochofenwerken. Zur Frage Z.S. 24, 219
Wirtschaftlichkeit im Betriebe von Martinöfen, Bessemerbirnen, Konvertern, Tempergießereien und Elektroöfen . . . . . Z.S. 20, 220
Eisenpyrit. Einfluß desselben auf die Selbstentzündung der Kohle . . . . . U.S. 74
Eisensorten. Rostentwicklung der verschiedenen U.S. 193
Eisenverbrauch Rußlands . . . . . Z.S. 17, 163
Electric Furnace of New Type . . . . . Z.S. 35, 195
Elektrische Bahnen und die autogene Schweißung Z.S. 32, 163
Erleichterte Kesselsteinentfernung . . . . . U.S. 169
Elektrische Raumheizung . . . . . Z.S. 23, 155
Elektrische Warmwasserheizung zum Schutze gegen Einfrieren der Azetylenapparate . . . . Z.S. 18, 148
Elektrizität besser als Dampf for Power Purposes in and about Mines . . . . . Z.S. 30, 204
Elektrizität zur Dampferzeugung . . . . . Z.S. 21, 187
Elektrizitätserzeugung durch Kohle. . . . . Z.S. 17, 187
Elektrizitäts- und Gaswerke in den Niederlanden. Brennstoffverbrauch. . . . . Z.S. 41, 171
Elektrohängebahn, ihre Bedeutung und Anwendung im Gaswerk . . . . . Z.S. 13, 91
Elektroöfen. Wirtschaftlichkeit im Betrieb Z.S. 29, 220
Elementaranalyse von Kohlen. Der feuerungstechnische Wert . . . . . Z.S. 1, 154; 12, 155
Elsaß-Lothringen und das Saarbecken im französischen Wirtschaftsplan . . . . . Z.S. 10, 155

Seite

Email-Glas- und Keramindustrie, einfache Untersuchungen der Rohmaterialien . . . . . Z.S 37, 171
L'Emploi du charbon pulverisé dans les mines sidérurgiques des États-Unis . . . . . Z.S. 1, 170
Emaillieren. Neues, aus der Praxis . . . . Z.S. 15, 148
Ende, das, der Imperial Continental Gas Association in Deutschland . . . . . Z.S. 2, 186
England, die Ansprüche der Regierung an die Gasindustrie in . . . . . Z.S. 8, 51
England. Die Gasindustrie nach dem Kriege in — und bei uns . . . . . Z.S. 11, 96
England. Heizkraft des Gases . . . . . Z.S. 9, 170
England. Die Kohlenpreise unter dem Kriege Z.S. 16, 75
England. Torfverwertung im Gasgenerator . . U.S. 122
Englische Gaswerke. Betriebskontrolle der Benzolwäsche . . . . . Z.S. 7, 155
Englisches Gesetz über die nicht eisenhaltigen Erze und Metalle . . . . . Z.S. 11, 147
Englische Münze, die Praxis des Metallschmelzens in der Z.S. 25, 108
Englische Stoßöfen, neue . . . . . Z.S. 27, 76
Entgasung, Verbrennung und Vergasung der Kohle Z.S. 1, 51
Entgasung von Kohlen und Grubengebäuden durch künstlich gesteigerten Unterdruck. Versuche Z.S. 3, 210
Enthärtung des Wassers nach dem Kalk-Soda- und nach dem Kalk-Natriumhydroxyd-Verfahren Z.S. 23, 24, 107
Enthärtungsapparat für Speisewasser 218
Entlüftung, automatische, von Überdruckleitungen Z.S. 29, 195
Entstehung des niederhessischen Braunkohlenvorkommens . . . . . Z.S. 1, 139; 5, 155
Entstehung und Bekämpfung von Kohlenlagerbränden Z.S. 9, 194
Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Stahlformgusses und seiner Herstellungsverfahren. . Z.S. 30, 163
Entwicklung der Großkochanlagen im Kriege. Von Schramm . . . . . O.A. 173
Entwicklung von Hollands Steinkohlenbergbau Z.S. 13, 15, 163
Entwicklung, künftige, des Generatorbetriebes U.S. 48
Entwicklung der Montanindustrie in der Schweiz Z.S. 18, 187
Entwicklung der Trifailer Kohlenwerks-Gesellschaft Z.S. 10, 39
Entwicklung der ungarischen Erdgasindustrie im Kriege Z.S. 8, 186
Erdgas . . . . . Z.S. 4, 162
Erdgas, Neuengammer, für Kesselheizzwecke im Hauptpumpwerke Rothenburgsort der Hamburger Wasserwerke U.S.*216
Erdgas, Über die quantitative Bestimmung von Gasolin im . . . . . U.S. 26
Erdgas. Versuchskessel und Anordnung der Brenner in Rothenburgsort 216
Erdgas. Versuchte Brennerbauarten in Rothenburgsort 217
Erdgas- und Erdölbrunnen, die Sicherung der U.S.*120
Erdgasindustrie, ungarische, Entwicklung im Kriege Z.S. 3, 186
Erdgasverwertung Ungarns . . . . . Z.S. 7, 91
Erfahrungen in der Anwendung von flüssiger Luft als Sprengstoff . . . . . Z.S. 5, 170
Erfahrungen beim Bau und Betrieb von Ferndampfleitungen . . . . . Z.S. 14, 84
Erfahrungen mit Gefäßen für flüssigen Sauerstoff Z.S. 30, 195
Erfindungen und Arbeiten Faber du Faurs auf dem Gebiete der Winderhitzung und Gasfeuerung . U.S. 82
Erhardt & Sehmer, wassergekühlter Gaserzeuger . . . 205
Erdöl- und Erdgasbrunnen, Die Sicherung der . U.S.*120
Erdöl und Steinkohle. Beziehungen. . . . . Z.S. 3, 154
Erkenntnis der Betriebscharakteristik neuzeitlicher Dampfkraftwerke mittlerer Größe. Beitrag zur Z.S. 34, 220
Erlasse und Entscheidungen der deutschen Bundesstaaten betr. Sicherung von Warmwasser-Heizanlagen. Von Schmidt . . . . . B.B. 131
Erprobter Weg zur Kohlenersparnis . . . . Z.S. 12, 51
Errichtung neuer Dampfkesselanlagen. Fingerzeige U.S. 153
Errichtung industrieller Anlagen. Behördliches Verfahren dabei . . . . . Z.S. 25, 155
Errichtung einer Tempergießerei in 90 Tagen Z.S. 21, 148
Ersparnisse bei Anlage und Betrieb von Zentralheizungen. Einige Vorschläge . . . . . Z.S. 31, 187
Ersparnis an Brennstoffen. Von Uber . . . . B.B. 90
Ersparnis an Kohlen in Betrieben der Tonindustrie Z.S. 20, 132; 19, 139
Ersparnis von Kohle durch Überhitzer und Vorwärmer Z.S. 18, 27
Erwärmung von Platten, Wänden und Rohren Z.S. 8, 83 10, 99

Digitized by Google

Seite

Erze, einheimische, zur Metallproduktion, Steigerung derselben . . . . . Z.S. 30, 179
Erze, einheimische, Steigerung der Produktion daraus Z.S. 29, 211
Erze und Kohlen, Probenahme . . . . . Z.S. 17, 107
Erzgebirge. Erzlagerstätten zwischen Johann-Georgenstadt und Gottesgab . . . . . Z.S. 20, 194
Erzlagerstätten zwischen Johann-Georgenstadt und Gottesgab im Erzgebirge . . . . . Z.S. 20, 194
Erz- und Kohlen-Vorkommen der Ukraine und ihre Eisenbahnverbindungen . . . . . Z.S. 18, 163
Estimation of Petroleum Reserves . . . . . Z.S. 15, 75
Explosion einer Sauerstofflasche . . . . . Z.S. 17, 203
Explosionsfeuerungsanlagen . . . . . Z.S. 6, 107
Extraction of Gasoline from Natural Gas as an Industry Allied to the Production and Refining of Petroleum Z.S. 8, 155

Faber du Faurs. Arbeiten und Erfindungen auf dem Gebiete der Winderhitzung und Gasfeuerung U.S. 82
Fabrikräume, Luftheizung . . . . . Z.S. 21, 100
Fabrikschornsteine. Berechnung. Zuschrift von Bansen S.S. 160
Fabrikschornsteine. Berechnung derselben. Von Thaler O.A.*125
Fächerförmiger Drehrost der Bamag 191
Farbenanstrich, zweckmäßiger für Heizkörper Z.S. 30, 187
Farbe der Heizkörper . . . . . Z.S. 29, 16
Farbe der Heizkörper, Bedeutung . . . . . U.S. 193
Färben von Speisewasser von Wasserstandsglas. Einrichtung von Reisert 201
Faserstoffausstellung, deutsche. Moorkultur und Torfverwertung. . . . . Z.S. 19, 170
Fehlerquelle bei der Analyse von Kohlen, die eine größere Menge kohlensaurer Erden enthalten Z.S. 9, 162
Feinkeramische Massen. Der Einfluß der Korngröße der Magerungsmittel auf das Verhalten ders. beim Brennen . . . . . Z.S. 33, 211
Feinkohle, minderwertige, schlackenreiche, Versuche zu ihrer Verfeuerung auf Wanderrosten . . Z.S. 1, 39
Fenner. Kaufmännisch-chemisches Rechnen . . B.B. 202
Ferndampfleitungen, Erfahrungen beim Bau und Betrieb Z.S. 14, 84
Fernversorgung der Kokereigaszentrale in Altwasser Z.S. 10, 91
Fernwasserstandsanzeiger, Boilers. . . . . Z.S. 15, 123
Festigkeit der Dampfkesselwandungen . . . Z.S. 25, 171
Festpunkte und Ausgleichvorrichtungen für Dampfrohrleitungen . . . . . Z.S. 23, 64
Feuerbüchskessel, das Rinnen der Heizrohre. Z.S. 20, 63
Feuerfeste Baustoffe . . . . . Z.S. 5, 83
Feuerfeste Steinfabriken. . . . . Z.S. 8, 147
Feuerfeste Stoffe
- Abnahme der Druckfestigkeit bei Temperaturen über 1000° C . . . . . B.K. 172. 196
- Baustoffe . . . . . Z.S. 5, 83
- Einwirkung der Schamotte auf die Haarrisse bei Ofenkacheln . . . . . Z.S. 6, 83; 15, 107
- Feuerfeste Steinfabriken. . . . . Z.S. 8, 147
- Gewährleistung betr. . . . . Z.S. 9. 115
- Gewährleistung von feuerfesten Erzeugnissen Z.S. 10, 75
- Koksofenmauerwerk. . . . . Z.S. 14, 91
- Mauersteine aus gebranntem Ton und Zement Z.S. 12, 187
- Mauerwerk für industrielle Feuerungsanlagen Z.S. 15, 203
- Quarz- und Silikatsteine für Feuerungsanlagen Z.S. 7, 123
- Schamotte im Kriege . . . . . Z.S. 13, 194
- Schamottebrennen . . . . . Z.S. 18, 84
- Schamottesteine während des Krieges . . Z.S. 28, 187
- Silikatsteine, Eigenschaften der. . . . . Z.S. 6, 123
- Tunnelofen, dauernd arbeitender, für hochwertige Tonwaren . . . . . Z.S. 37, 163
- Verarbeitung von Tonerden zu feuerfestem Material Z.S. 11, 187
- Wärmedurchlässigkeitsverhältnis verschiedener Wärmeschutz- und Baustoffe, ermittelt mit dem Wärmeschutzprüfer . . . . . Z.S. 16, 63
- Wärmeleitung . . . . . Z.S. 11, 162
- Wärmeschutzstoffprüfung nach Gary und Dittmer Z.S. 7, 39
- Zickzackofen zum Schamottebrennen Z.S. 31, 28; 32, 64 16, 84

Feuerfortschritt im Ringofen . . . . . Z.S. 26, 204
Feuertemperatur. Einfluß der Strahlung auf die U.S. 12
Feuerungen. Die Zugregler und ihr Wert für die Bedienung von —. Von Dosch . . O.A.* 77, 93, 101
Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe. Neuerungen. Von Pradel . . . . . O.A.* 29
Feuerungsanlagen. Gewinnung von schwefliger Säure aus den Abgasen . . . . . Z.S. 18, 107

Seite

Feuerungsanlagen, industrielle. Mauerwerk dafür Z.S. 15, 203
Feuerungsanlagen. Quarz- und Silikatsteine dafür Z.S. 7, 123
Feuerungsbetrieb. Verwendung graphischer Tafeln Z.S. 13, 187
Feuerungseinrichtung mit ausgeglichenem Zug U.S.*105
Feuerungs- und Dampfkesselsystem. Wahl des zweckmäßigen . . . . . Z.S. 11, 99
Feuerungsmaterialien, neue, auf schwedischen Eisenbahnen . . . . . U.S. 210
Feuerungsrückstände; staubfreies Ziehen . . Z.S. 12, 194
Feuerungstechnischer Wert der Elementaranalyse von Kohlen . . . . . Z.S. 1, 154; 12, 155
Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug . . U.S.*105
Fuels of Texas . . . . . Z.S. 18, 63
Fingerzeige für die Errichtung neuer Dampfkesselanlagen . . . . . Z.S. 25, 15; U.S. 153
Fischer. Chemisch-technologisches Rechnen. Bearbeitet von Hartner . . . . . B.B. 202
Flachrost von Rehmann 198
Flammöfen, Regenerator für. . . . . U.S.* 38
Flammentemperaturen bei Gasfeuerungen . . . U.S. 39
Flugasche- und Rußfeger für Dampfkessel. Z.S. 21, 170
Flußeiserne Lokomotivfeuerbüchsen. Verwendung Z.S. 17, 132
Flüssige Luft als Sprengstoff. Erfahrungen in der Anwendung. . . . . Z.S. 5, 170
Flüssigkeiten, Meßapparate, Neuerungen . . Z.S. 19, 179
Flüssigkeiten. Neuerungen an Meßapparaten Z.S. 12, 219
Forced Draft for Marine Boilers . . . . . Z.S. 13, 75
Förderbänder. . . . . Z.S. 5, 131
Förderrinnen, Marcus. Anwendung in Gießereien Z.S. 12, 63
Förderseile. Zerstörungsbeobachtungen . . . Z.S. 10, 155
Foreign Coal Markets . . . . . Z.S. 15, 27
Forschungsarbeiten über Kachelöfen . . . . Z.S. 21, 132
Fortschritte der Kohlenforschung in Deutschland Z.S. 7, 203
Foster, Dampfüberhitzer. 137
Foster-Elemente 137
Frage, zur, des Schrumpf- oder Schweißsitzes von Böden in Druckgefäßen . . . . . Z.S. 19, 163
Fragen der Betriebssicherheit zentraler Heizungsanlagen . . . . . Z.S. 19, 51
Fragen, technische, für Betriebschemiker Z.S. 7, 107; 13, 115
Fraktionierte Destillation von Steinkohlenteer in ununterbrochenem Betriebe, Kaskadenanlage dafür Z.S. 27, 187
Franken, Großkraftwerk zu Nürnberg, Dampfkesselexplosion . . . . . Z.S. 15, 23
Friedenswirtschaft, der Übergang dazu und die Gaswerke Z.S. 8, 211
Fuchs. Anordnung von Heizröhren im 113
Fuchs. Einbau eines kleinen Heiztopfes in den . . . 113
Fuchsbau ein Kohlensparapparat für Planrostfeuerungen Z.S. 13, 147
Fuchs- und Gichttemperatur beim Gießereiflammofen und Kupolofen. Vorausbestimmung als Beispiel entwickelt . . . . . Z.S. 17, 115
Fudickar. Untersuchungen an Kachelöfen . . . B.B. 146
Gaertner. Gaskalorimeter von kleiner Ausführung U.S.* 50
Gaging and Storage of Oil in the Mid-Continent Field Z.S. 14, 203
Garantieleistung bei kohlensparenden Einrichtungen U.S. 128
Garantieleistungen bei kohlensparenden Einrichtungen, zur Frage der . . . . . Z.S. 21, 92
Gary und Dittmer. Wärmeschutzprüfer. . . Z.S. 11, 27
Gary und Dittmer. Wärmeschutzstoffprüfung Z.S. 7, 39
Gas. Heizkraft des — in England . . . . . Z.S. 9, 170
Gase, komprimierte. Kennzeichnung der Stahlflaschen Z.S. 13, 179
Gase, komprimierte. Unfallschutz . . . . . Z.S. 16, 211
Gase, Meßapparate, Neuerungen . . . . . Z.S. 19, 179
Gase. Neuerungen an Meßapparaten . . . . Z.S. 12, 219
Gasanalyse
- Anordnung zur Bestimmung von CO_2 122
- Beurteilung von Generator — . . . . . S.S. 36
- Gasdichteschreiber, selbsttätiger von Simmance und Abady. U.S.*168
- Kohlensäurebestimmungsapparat, ein neuer Z.S. 7, 83
- Kupolofen —. Rechnerische Nachprüfung und Ergänzung . . . . . Z.S. 9, 99 U.S. 113
- Laboratory of the Consolidation Coal Co. Z.S. 12, 75
- Methode zur raschen Bestimmung von Kohlendioxyd U.S.*122
- Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd. Von Glaser . . . . . O.A.* 149, 157, 165
- Technische Fragen für Betriebschemiker . Z.S. 14, 132
- Vereinfachte volumetrische Bestimmung von Wasserstoff nach K. A. Hofmann . . . . . U.S. 186

Seite

Gasanalyse
- Wasserstoff, neue Methode zur gasanalytischen Bestimmung . . . . . U.S. 38
- Gasanstalt mit übergebautem Kohlensilo nach Weigel. 161

Gasanstalten. Kokslöschvorrichtung, neue. . Z.S. 13, 63
Gasanstalten und Kokswucher . . . Z.S. 1, 162; 10, 211
Gasanstalten. Teerdestillationsbetrieb. . . . Z.S. 9, 91
Gasanstalten. Über die ausgebrauchte Gasreinigungsmasse und deren Untersuchung . . . . Z.S. 5, 194
Gasanstalts- und Kokereiteer, deutscher, Karbolsäuregehalt . . . . . Z.S. 15, 91
Gasbehälter. Reparatur im Gaswerk Hannover Z.S. 7, 99
Gasbeleuchtung s. Leuchtgaserzeugung.
Gasdichteschreiber, der selbsttätige von Simmance und Abady. U.S.*168
Gasdichteschreiber von Simmance und Abady. Schematische Darstellung und Gesamtansicht 169
Gaserzeuger
- Abstichgenerator von Pintsch 183
- Ascheaustragung 206
- Auflösung, die vollständige der Kohle im Trigasgenerator . . . . . Z.S. 5, 139
- Barth. Rollenlager 200
- Barth. Roste 198
- Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes bei Generator- und Wassergasanlagen . . U.S. 8; 153
- Beschickvorrichtung der Ifö-Ofenbau-Gesellschaft 206
- Beurteilung von Generatorgasanalysen . . . S.S. 36
- Beweglicher Korbrost 189
- Bewertung und Untersuchung der Generatorgase und Rückschlüsse auf den Generatorbetrieb. . U.S. 26
- Chemische Vorgänge beim Wassergasprozeß Z.S. 12, 203
- Dampfkessel, von Heinr. Koppers in Essen 206
- Der —, seine Entwicklung und sein heutiger Stand. Von Hermanns . . . . . O.A.* 181, 189, 197, 205
- Doppelgasverfahren . . . . . U.S. 19
- Drehrost, alte Bauart 191
- Drehrost der Ifö-Ofenbau-Ges. 192
- Drehrost — von Ehrhardt & Sehmer. 192
- Drehrost — von Huth & Röttger mit Schnecken- und Peripherierost 198
- Einfeuergenerator mit Röhrenkesselverdampfer . 178
- Entwicklung, künftige, des Generatorbetriebes U.S.* 48
- Fächerförmiger Drehrost der Bamag 191
- Flachrost von Rehmann. 198
- Für bituminöse Brennstoffe 177
- Für Braunkohlen, neues darüber . . . . . U.S. 97
- Geipert, der Betrieb von Generatoröfen. . . B.B. 203
- Generatormantel mit Ausmauerung 205
- Heiz- und Kraftgas, billiges, durch Vergasung der Brennstoffe in G.. . . . . U.S. 57
- Hilger, Pilgerschrittantrieb. 200
- Holz- und Torfentgasung . . . . . Z.S. 8, 91
- Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung . . . . . U.S. 89
- Körtings Zweifeuergenerator 178
- Mit Treppen- und Düsenrost von Huth & Röttger 184
- Mit Windhaube und Düsenmantel von Huth & Röttger 190
- Morgan — von Ehrhardt & Sehmer 189
- Morganscher Wasserabschluß. 182
- Nebenproduktengewinnung aus Generatorgas und ihre Beziehung zur Krafterzeugung . . . . Z.S. 5, 123
- Neuer —, Heller 183
- Pintsch, Drehrost. 192
- Pintschsche auswechselbare Schlackensenke 183
- Ratschenantrieb des Barth-G. 199
- Rostloser, mit natürlichem Schornsteinzug 182
- Rostloser, von Heller 182
- Rührwerk 191
- Schlackenabstich, ein Vergleich zu solchen mit Wasserabschluß . . . . . Z.S. 6, 219
- Schulz-Knaudt 207
- Schürlochverschluß für Ofenlöcher nach Mannstädt & Co. 32
- Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinöfen. U.S.*122
- Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinöfen. Von Reitmeister . . . . . S.S. 200
- Spitzenrost von H. Rehmann 197
- Toluolgewinnung durch Verwendung von Solventnaphthal in den Anlagen für karburiertes Wassergas . . . . . Z.S. 9, 179
- Torfgenerator. 278
- Torfverwertung im Gasgenerator in England U.S. 112

Digitized by Google

Seite

Gaserzeuger

- Trockengas. Bauart Georgsmarienhütte . Z.S. 6, 139
- Über — . . . . . U.S.* 177
- Und Briketterzeuger mit natürlichem Schornsteinzug 184
- Und Gasfeuerung . . . . . Z.S. 7, 170; 12, 179; 7, 219
- Untersuchungen an einer Sauggasanlage mit Braunkohlenbrikettfeuerung . . . . . U.S. 154
- Vergasung der Kohle unter Gewinnung der Nebenprodukte. . . . . Z.S. 5, 147; 6, 170
- Versuche, neue, über die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle. . . . . Z.S. 5, 187
- Verwendung von Koks in — für Martinöfen U.S. 105 Z.S. 14, 51
- Von Czerny 199
- Wärmebilanz eines Heizungsgenerators 177
- Wärmebilanz eines Kraftgasgenerators 177
- Wassergekühlter, von Ehrhardt & Sehmer 205
- Windhaube der Bamag 190
- Windhaube der Ifö-Ofenbau-Ges. 190

Gasfeuerstätten in der Metallindustrie . . . Z.S. 7, 187

Gasfeuerungen

- Blast Furnace Gas Under Boilers . . . . Z.S. 8, 75
- Bradshaw-Fraser, Gasbrenner 175
- Brenner für Hochofengas . . . . . U.S.* 11
- Brennerbauarten, versuchte, in Rothenburgsort . . 217
- Brennertechnik, neuzeitliche . . . . . Z.S. 8, 15
- Determining Gas-Passage Areas . . . . . Z.S. 25, 64
- Densoskop . . . . . U.S. 98
- Druckgasbrenner der American Steel & Wire Co. 176
- Einige neuere für Dampfkessel. . . . . U.S. 201
- Entwicklung, künftige, des Generatorbetriebes U.S.* 48
- Economies in Burning Blast Furnace Gas Z.S. 10, 170
- Faber du Faurs. Arbeiten und Erfindungen. . U.S. 82
- Flammentemperaturen . . . . . U.S. 39
- Für Industrie und Kraftbetrieb . . . . . U.S.* 174
- Gasglühofen für Gewehrteile . . . . . Z.S. 18, 115
- Gasschachtofen, neuer. . . . . Z.S. 20, 115
- Heiz- und Kraftgas, billiges, durch Vergasung der Brennstoffe in Gasgeneratoren . . . . . U.S. 59
- In der Keramik . . . . Z.S. 28, 16; 31, 64; 19, 84
- Luftfilter, ein neues. . . . . Z.S. 32, 204
- Metallindustrie, Gasfeuerstätten . . . . . Z.S. 7, 187
- Mehrfach-Mollbrenner mit mittlerem ausschwenkbaren Zündbrenner 175
- Mollbrenner, ausschwenkbarer 175
- Naßreinigung. System Schwarz-Bayer auf der Julienhütte in Bobreck. Von Schapira. . . . . O.A.* 17
- Neuengammer Erdgas für Kesselheizzwecke im Hauptpumpwerke Rothenburgsort der Hamburger Wasserwerke . . . . . U.S.* 216
- Preßgasbrenner . . . . . Z.S. 6, 187
- Schmelzen mit hochgepreßtem Gas . . . . Z.S. 15, 99
- Versuchskessel und Anordnung der Brenner in Rothenburgsort 216
- Und Gasgeneratoren . . . Z.S. 7, 170; 12, 179; 7, 219

Gasförmige Brennstoffe im Jahre 1916 . . . Z.S. 4, 131
Gasgeneratoren und Gasfeuerung . . Z.S. 7, 170; 7, 219
Gasgeneratoren, über . . . . . U.S.* 177
Gasglühofen für Gewehrteile . . . . . Z.S. 18, 115
Gasheizung in der Keramik . . . . . Z.S. 19 84
Gasheizwertbestimmung, industrielle . . . . Z.S. 6, 39
Gasindustrie in England; die Ansprüche der Regierung an die — . . . . . Z.S. 8, 51
Gasindustrie nach dem Kriege in England und bei uns . . . . . Z.S. 11, 91
Gaskalorimeter von kleiner Ausführung . . . . U.S.* 50
Gas- und Luftmengenmessung mittels Venturi-Rohres Z.S. 10, 51
Gasmesser und ihre Meßfehler . . . . . Z.S. 11, 155
Gasmesserverschraubungen und -verbindungen, Vereinheitlichung . . . . . Z.S. 5, 162
Gasofen, Reichards einfachster . . . . . Z.S. 28, 140
Gasoline. Extraction from Natural Gas as an Industry Allied to the Production and Refining of Petroleum Z.S. 8, 155
Gasolin, quantitative Bestimmung in Erdgas . U.S. 26
Gaspreise und Kohlensteuer . . . . . Z.S. 6, 91
Gasreiniger, einige neuzeitliche . . . . . Z.S. 9, 107
Gasreinigungsmasse, ausgebrauchte, der Gasanstalten und ihre Untersuchung. Z.S. 8, 123; 6, 162; 5, 6, 194
Gasreinigung System Schwarz-Bayer auf der Julienhütte, Außenansicht, Teilansicht 18, 19
Gasrohrleitungen über Brücken mit Ausgleichstücken Z.S. 7, 131
Gasrohrnetz. Eigenartige Rostablagerung. . Z.S. 11, 63
Gasschachtofen, neuer. . . . . Z.S. 20, 115

Seite

Gasschiebersteuerung in Reinigerkästen für geteilten Strom, System Klönne-Urfey . . . . . U.S.* 90
Gasverbrauch. Bericht über die Veranlassung, den Inhalt und die Wirkung der Verordnung vom 26. 7. 17 betr. Maßnahmen zur Regelung des . . Z.S. 13, 203
Gasverbrauch der Straßenlaternen, Untersuchungen Z.S. 4, 187
Gasverbrauch. Zur Frage der Abwälzung der Kohlensteuer auf den . . . . . Z.S. 6, 27
Gasverbrauchsverhältnisse deutscher Städte Z.S. 17, 219
Gaswasser, rohes, der Gasanstalten. Verwendbarkeit Z.S. 8, 162
Gaswerke. Abwärmegewinnung . . . . . Z.S. 12, 107
Gaswerk. Die Elektrohängebahn, ihre Bedeutung und Anwendung im . . . . . Z.S. 13, 91
Gaswerk, das neue, an dem Keilehaven in Rotterdam Z.S. 7, 162
Gaswerk, das Würzburger, vor der Erweiterung Z.S. 5, 51
Gaswerk Hannover. Gasbehälter, Reparatur Z.S. 7, 99
Gaswerk oder Kokerei. . . . . Z.S. 5, 91
Gaswerk, städtisches, Düsseldorf. Koksverladebrücken Z.S. 8, 139
Gaswerk, städt., Horsens, Dänemark. Praktische Erfahrungen mit Holz- und Torfgas . . . Z.S. 8, 170
Gaswerk Süd in Amsterdam. Mitteilungen über Betriebsresultate . . . . . U.S. 192
Gaswerke, die, und der Übergang zur Friedenswirtschaft Z.S. 8, 211
Gaswerke, englische. Betriebskontrolle der Benzolwäsche . . . . . Z.S. 7, 155
Gaswerke, kleine und mittlere, durchgehende Retorten U.S.* 169
Gaswerke, Kohlenersparnis. . . . . U.S. 62
Gas- und Elektrizitätswerke in den Niederlanden. Brennstoffverbrauch . . . . . Z.S. 41, 171
Gaswerke, unsere, in den Kriegsjahren 1914—1917 Z.S. 10, 15
Gas- und Wasserwerke, Lage im Kriege Z.S. 13, 15; 5, 27
Gaswerke, Zusammenschluß benachbarter . . . U.S. 73
Gefäße für flüssigen Sauerstoff. Erfahrungen Z.S. 30, 195
Gefäß- und Kesselbau und die autogene Schweißung Z.S. 16, 148
Gefäß- und Kesselbau und die autogene Schweißung von Eisen . . . . . Z.S. 31 163
Geipert. Der Betrieb von Generatoröfen . . . B.B. 203
Gemäldegalerien, Nischenheizung . . . . . Z.S. 24, 140
Gemeinde-Betriebswerke und die Kohlensteuer Z.S. 14, 187
Gemischte Stahlhärtung . . . . . U.S. 25
Gemüsetrocknung und Moorkultur, ihre Wechselbeziehungen und Aussichten . . . . . Z.S. 35, 28
Genauigkeit von Verdampfungsversuchen Z.S. 14, 139; 10, 131
Generator für bituminöse Brennstoffe. 177
Generator- und Wassergasanlagen. Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes . . . . . U.S. 153
Generatorbetrieb für Martinöfen. Signalvorrichtung dafür . . . . . U.S. *122
Generatorbetrieb, künftige Entwicklung. . . . U.S.* 48
Generatorgas. Die Nebenprödukten gewinnung daraus und ihre Beziehung zur Krafterzeugung Z.S. 5, 123
Generatorgase, Bewertung, Untersuchung und Rückschlüsse auf den Generatorbetrieb . . . . U.S. 26
Generatorgasanalysen, Beurteilung . . . . . S.S. 36
Generatorgasanlagen, Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes . . . . . U.S. 8
Generatormantel mit Ausmauerung 205
Generatorofen. Der Betrieb von —. Von Geipert B.B. 203
Generatorvorgänge, die inneren und die Bewertung von Generatorgasen sowie deren Untersuchung und Rückschlüsse auf den Generatorbetrieb . . U.S. 26
Geologische Probleme der Braunkohlenlager Z.S. 1, 152, 27
Georgs Marienhütter Trockengasgenerator . .Z.S. 6, 139
Geothermische Verhältnisse der Kohlenbecken Österreichs. Von v. Heimhalt. . . . . B.B. 62
Gerbel. Die Grundgesetze der Wärmestrahlung und ihre Anwendung auf Dampfkessel mit Innenfeuerung B.B. 98
Geschäftskalender für den Weltverkehr. Von Regenhardt . . . . . B.B. 114
Geschichte der Kgl. Bergakademie Berlin und ihre Angliederung an die Kgl. Techn. Hochschule Z.S. 14, 163
Geschichte des Eisens. Lose Blätter . . . . Z.S. 14, 148
Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute. Bericht über die Mitgliederversammlung. Berlin 1918. . . . . Z.S. 28, 211
Gesellschaft, Brennkrafttechnische . . . . . U.S. 83
Gesellschaft für Warenkunde E. V. in Hamburg U.S. 106

Seite

Gesetze s. u. Rechtsprechung.

Gesetz, das englische, über die nicht eisenhaltigen Erze und Metalle . . . . . Z.S. 11, 147
Gesetz über die Besteuerung des Personen- und Güterverkehrs vom 8. 4. 17. Von Röder . . . . B.B. 13
Gesundheitstechnik, deren Forderungen und das Ministerium für Volksgesundheit in Österreich Z.S. 18, 203
Getting Up Steam in the Scotch Marine Boiler Z.S. 20, 75
Gewährleistung bei feuerfesten Erzeugnissen Z.S. 10, 75 9, 115
Gewährleistung bei kohlensparenden Einrichtungen. Zur Frage . . . . . Z.S. 1, 99
Gewächs- und Glashäuser, Bestimmung der Wärmeverluste und Heizflächen . . . . . Z.S. 34, 64
Gewehrteile, Gasglühofen für. . . . . Z.S. 18, 115
Gewerbe und Industrie. Technisches Museum in Wien . . . . . Z.S. 19 187
Gewinnung der schwefligen Säure aus den Abgasen von Feuerungsanlagen. . . . . Z.S. 18, 107
Gewinnung von Benzol aus Koksofengas in Amerika Z.S. 11, 107
Gichtbühnen und Beschickungsvorrichtungen Z.S. 12, 40 16, 51
Gichtflammen. Bekämpfung bei Kupolofenessen seit 1890. . . . . Z.S. 27, 27
Gichtgase, Zusammensetzung, Berechnung derselben und der in den Hochofen eingeführten Windmenge U.S. 130
Gicht- und Fuchstemperatur, Vorausbestimmung. Beim Gießereiflammofen und Kupolofen als Beispiel entwickelt . . . . . Z.S. 17, 115

Gießerei

- Anwendung der Marcus-Förderrinnen. . Z.S. 12, 63
- Betriebe. Neuere Hängebahnanlagen . . . Z.S. 10, 187
- Birdsboro Steel Foundry and Machine Co. in Birdsboro Pa. . . . . Z.S. 14, 99
- Einfluß der Glühdauer auf die Qualität des Tempergusses . . . . . U.S.* 49
- Einflüsse von Windmenge und Winddruck auf den günstigen Verlauf des Schmelzens im Kupolofen Z.S. 27, 108; 25, 75
- Einrichtungs- und Betriebseigentümlichkeiten einer amerikanischen Röhren- . . . . . Z.S. 24, 203
- Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Stahlformgusses und seiner Herstellungsverfahren Z.S. 30, 168
- Errichtung einer Tempergießerei in 90 Tagen Z.S. 21, 148
- Flammofen und Kupolofen. Vorausbestimmung der Fuchs- und Gichttemperatur als Beispiel entwickelt . . . . . Z.S. 17, 115
- Gichtbühnen und Beschickungsvorrichtungen Z.S. 12, 40; 16, 51
- Hebeeinrichtungen in Eisengießereien. Zur Frage der . . . . . Z.S. 12, 91; 13, 107
- Koksverbrauch beim Schmelzen . . . . . Z.S. 31, 179
- Kupolöfen. Anlage und Betrieb seit 1890. U.S. 97
- Kupolofenessen und Bekämpfung der Gichtflammen seit 1890. . . . . Z.S. 27, 27
- Martinofen im Stahlgußbetrieb. . . . . U.S. 146
- Maschine, neue, zum Zerkleinern und Mischen von Kern-Formmaterial . . . . . Z.S. 32 195
- Masselgießmaschinen, neue. . . . . Z.S. 23, 163
- Massenerzeugung von schwierigem Automobilguß, Zylindergehäusen . . . . . Z.S. 31, 195
- Materialien der — . . . . . Z.S. 24, 187; 28, 168
- Materialien-Schmelztiegel . . . . . Z.S. 30, 211
- Metallschmelzöfen für Großbetriebe. . . . Z.S. 26, 15
- Schmelzen mit hochgepreßtem Gas . . . . Z.S. 15, 99
- Schmelzöfen, neuere. . . . . Z.S. 18, 132
- Stahlformguß als Konstruktionsmaterial Z.S. 29, 163; 33/34, 171; 33, 179
- Stahlformguß aus dem Martinofen Z.S. 16, 139; 20, 148
- Und Schmelzbetrieb. Kriegsschwierigkeiten Z.S. 28, 219
- Stahlzusatz beim Gußeisenschmelzen, etwas über . . . . . Z.S. 27, 219
- Temperguß . . . . . Z.S. 30, 220
- Wagen und Pfannen für Eisen, Stahl und Schlacken Z.S. 31, 171
- Wärmebilanz des Kupolofens . . . . . Z.S. 28, 108
- Zusatz von Stahlabfall im Kupolofen . . . . Z.S. 24, 163

Gipsherstellung, Kohlenersparnis . . . . . Z.S. 37, 211
Girtanner Chain-Grabe Links . . . . . Z.S. 1, 27
Gladbeck i. W. Kabelluftbahnen auf den Möller- und Rheinbabenschächten . . . . . Z.S. 10, 194
Glaser. Über die Bildung von Ammoniak beim Erhitzen von Koks mit Kalziumhydroxyd. . . O.A.* 3
Glaser. Die Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd . . . . . O.A.* 149, 157, 165

Digitized by Google

Seite

Glas-Email- und Keramindustrie, einfache Untersuchungen der Rohmaterialien . . . . . Z.S. 37, 171
Glasindustrie, die belgische, vor Kriegsausbruch Z.S. 35, 211
Gleichgewichtswerte für Reduktion und Dissoziation der Kohlensäure bei verschiedenen Temperaturen und Drucken 24
Gliederkessel
Nach J. Lange aus Guß- und Schmiedeeisen 142
Schmiedeeiserner, nach W. Lange 141
Glühdauer, Einfluß ders. auf die Qualität des Tempergusses . . . . . U.S.* 49
Glühen by Muffle and Pot Ovens Compared Z.S. 23, 219
Gottesgab und Johann-Georgenstadt im Erzgebirge. Erzlagerstätten . . . . . Z.S. 20 194
Gramberg, Prof. Dr.-Ing. Die Verbrennung von Koks O.A.* 1, 20, 33
Grenzen der Leistung des Dampftellertrockners der Preßbraunkohlenwerke . . . . . Z.S. 1, 123
Groß-Japans bergwirtschaftliche Entwicklung Z.S. 18, 15
Großkochanlagen. Entwicklung im Kriege. Von Schramm . . . . . O.A. 173
Großkraftbetrieb. Unterwindfeuerungen . . . Z.S. 5, 107
Großkraftwerk Arzberg, die Dampfkesselanlage Z.S. 13, 84
Großküchen. Verwendung von Kochkisten Z.S. 27, 140
Groß- und Privatküchen. Verwendung von Selbstkochern . . . . . Z.S. 38, 171
Großtrockner der Preßbraunkohlenwerke. Wirtschaftlicher Betrieb . . . . . Z.S. 2. 15
Grube und Müller. Das Eisen und seine Verbindungen B.B. 114
Grudefeuerung mit Siebplatte nach Limberg 29
Grundsätze für die Verwertung der deutschen Braunkohle . . . . . Z.S. 2, 131
Grundgesetze der Wärmeleitung und ihre Anwendung auf plattenförmige Körper. Von Kraus. . B.B. 106
Grundgesetze der Wärmestrahlung und ihre Anwendung auf Dampfkessel mit Innenfeuerung. Von Gerbel B.B. 98
Gußeisen. Das Schneiden von . . . Z.S. 32, 179; 27, 211
Gußeisenreparaturen . . . . . Z.S. 17, 148
Gußeisenschmelzen. Etwas über Stahlzusatz beim Z.S. 27,219
Gußeiserne oder schmiedeeiserne Heizkessel? U.S. 161
Güte der Dachziegel . . . . . Z.S. 27, 204; 12, 211
Gutehoffnungshütte Oberhausen. Umbau des Hochofenwerkes Eisenhütte I . . . . Z.S. 19, 148; 21, 155
Haarrisse bei Ofenkacheln. Einwirkung der Schamotte darauf . . . . . Z.S. 6, 83, 15, 107; 8, 131
Haasler, Lokomotivbekohlungsanlagen . . . . B.B. 169
Haldensturz- und Rückverladungsanlage auf dem Steinkohlenbergwerk Hedwigs-Wunsch bei Borsigwerk-Ost . . . . . Z.S. 9, 155
Haltbarkeit von Zinkschmelzwannen . . . . Z.S. 26, 27
Hamburg. Gesellschaft für Warenkunde, E. V. U.S. 106
Hamburger Wasserwerke. Neuengammer Erdgas für Kesselheizwecke im Hauptpumpwerke Rothenburgsort U.S.*216
Handbuch der Mineralchemie. Von Doelter . . . B.B. 26
Handling Coal and Ashes in the Boiler House Z.S. 9, 219
Hängebahnanlagen, neuere, in Gießereibetrieben Z.S. 10. 187
Hannover. Gaswerk, Gasbehälter, Reparatur Z.S. 7, 99
Hartner. Bearb. von Fischers Chemisch-technologisches Rechnen . . . . . B.B. 202
Handel, die Ausschaltung unseres, durch das Kriegswirtschaftsrecht eine nationale Gefahr. Von Neukamp . . . . . B.B. 99
Hauptabmessungen, wichtigste der Heißdampflokomotiven; zeichnerische Darstellung. . Z.S. 28, 179
Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 14. 4. 18. Bericht . . . . . Z.S. 33, 163
Hausbrand. Zur Frage der künftigen Sparwirtschaft im . . . . . Z.S. 36, 179
Hauskamine. Ummantelung mit Eisenbeton . Z.S. 23, 179
Haus- und Industriefeuerungen. Verwendung von Torf Z.S. 1, 107
Heating of Coal in Piles . . . . . Z.S. 1, 203
Hebeeinrichtungen in Eisengießereien zur Frage der Z.S. 12, 91; 13, 107
Hebung der Kohlenförderung . . . . . Z.S. 21, 194
Hedwigs-Wunsch. Steinkohlenbergwerk bei Borsigwerk-Ost. Haldensturz- und Rückverladungsanlage Z.S. 9, 155
v. Heimhalt. Die geothermischen Verhältnisse der Kohlenbecken Österreichs . . . . . B.B. 62
Heine-Dampfüberhitzer 137
Hilfsblaseeinrichtung für Lokomotiven. Bauart Langer 31
Heißdampf. Temperaturreglung . . Z.S. 22, 64; 24, 75
Heißdampflokomotiven. Zeichnerische Darstellung der wichtigsten Hauptabmessungen. . . . . Z.S. 28, 179

Seite

Heißdampfrohr, isoliertes. Zahlentafel über den Temperaturverlust. Von Andersen . . . . . B.B. 62
Heißlaufen von Traglagern und dessen Vermeidung Z.S. 29, 179
Heißlufterzeuger. Bauart Witte . . . . . Z.S. 22, 124
Heißluft-Rußfege-Apparat für Wasser- und Heizrohre U.S. 185
Heizanlagen für China . . . . . U.S. 62
Heizbetrieb. Richtlinien für die Einschränkung Z.S. 21, 124
Heizbetriebe. Sparsamkeit im . . . . . Z.S. 31 16
Heizer, der praktische, und Kesselwärter. Von Brauser und Spennrath . . . . . B.B. 91, 98
Heizerprämien und andere Maßnahmen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes Z.S. 17, 124; 13, 139
Heizflächen und Wärmeverluste. Bestimmung bei Gewächs- und Glashäusern. . . . . Z.S. 34, 64
Heizgase, Bewertung der. Von Hudler. . . O.A. 53
Heiz- und Kraftgas, billiges, durch Vergasung der Brennstoffe in Gasgeneratoren . . . . . U.S. 59
Heizgasgenerator. Wärmebilanz 177
Heizhäuser für Lokomotiven. Löschgruben darin Z.S. 15, 187

Heizkessel
Nach J. Lange, aus Guß- und Schmiedeeisen. . . 142
Platzbedarf, schmiedeeiserner und gußeiserner. . 161
Schmiedeeiserner Gliederkessel nach W. Lange. . 141
Schmiedeeiserne oder gußeiserne . . . . . U.S. 161
Schmiedeeiserne und gußeiserne, Platzfrage. . . 161
Heizkörper. Bedeutung der Farbe . . . . . U.S. 193
Heizkörper, Farbe der. . . . . Z.S. 29, 16
Heizkörper, zweckmäßiger Farbenstrich . . . Z.S. 30, 187
Heizkraft des Gases in England . . . . . Z.S. 9, 170

Heizöfen
American Heating Stoves, Early Types . Z.S. 30, 76
Anheizen von Kachelöfen . . . . . Z.S. 20, 84
Berliner Kachelöfen. . . . . U.S.* 61
Eiserne. Vermehrt oder verringert eine Ummantelung ihre Heizwirkung . . . . . Z.S. 25, 140
Forschungsarbeiten über Kachelöfen . . . Z.S. 21, 132
Herdrost, verstellbar, mit seitlichem Luftabschluß 142
Grudefeuerung mit Siebplatte nach Limberg . . . 29
Kachelofen, der deutsche . . . Z.S. 18, 100; 23, 139
Kachelofen und Kleinwohnungen . . . . Z.S. 33, 220
Kachelofen, unabhängiger . . . . . Z.S. 32, 187
Kachelofenheizung in Dänemark . . . . . Z.S. 32, 108
Keramik und Heizung . . . . . Z.S. 18, 92
Kohlenersparnis bei Stubenöfen . . . . . Z.S. 23, 115
Kohlenoxydgefahr beim Verbrennen von Holzkohle Z.S. 9, 147
Kohlenwirtschaft, zukünftige im Hause . . Z.S. 25, 115
Ofenbewertung in der Prüfungsanstalt der Kgl. Techn. Hochschule Charlottenburg. . . . . Z.S. 33, 187
Reichards einfachster Gasofen . . . . . Z.S. 28, 140
Rumänische -- und Küchenöfen Z.S. 18, 40, 33, 64
Sparwirtschaft, künftige, im Hausbrand Z.S. 36, 179
Torf zur Zimmerheizung. . . . . Z.S. 15, 170
Untersuchungen an Kachelöfen. . . . .Z.S. 74, 34 187
Untersuchungen an Kachelöfen. Von Fudickar B.B. 146
Heizrohre, das Rinnen der— der Feuerbüchskessel Z.S.20, 63
Heizröhrenanordnung im Fuchs* 113
Heizstoff. Azetylen als . . . . . U.S. 146
Heiztopf. Einbau eines kleinen in den Fuchs. . . 113
Heizung und Keramik . . . . . Z.S. 18, 92
Heizung von Mietswohnungen mittlerer Größe Z.S. 21, 115
Heizung von Personenwagen bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen . . . . Z.S. 22, 115, 38, 163
Heizung unserer Wohnungen. . . . . Z.S. 36, 188
Heizungs- und Lüftungsanlagen in Schulgebäuden. Brennstoffverbrauch. . . . . Z.S. 22, 148
Heizungs- und Warmwasseranlagen, Betrieb im Kriegswinter 1917/18 . . . . . Z.S. 22, 100
Heizungsindustrie. Neues aus der . . . . Z.S. 20, 124
Heizungs- und Stickstoffproblem nach dem Kriege Z.S. 5, 39
Heizungssysteme, Betriebskosten verschiedener Z.S. 19, 92

Heizversuche
Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von dem Wärmewert der Heizgase 82
An einem Stierle-Kessel mit Betrachtungen über den Wärmedurchgang . . . . . U.S.* 81
An einer Sauggasanlage mit Braunkohlenbrikettfeuerung . . . . . U.S. 154
An Kachelöfen. Von Fudickar. . . . . B.B. 146
Bericht über die Erprobung einer Vorrichtung zur Erkennung des Wasserstandes in Dampfkesseln Z.S. 18 170
Bewertung der Heizgase. Von Hudler. . . O.A. 53
Brennstoffverbrauch von Heizungs- und Lichtungsanlagen in Schulgebäuden . . . . . Z.S. 22, 148

Seite

Heizversuche
Dampfverbrauch von Spiritusbrennapparaten und dessen Bestimmung . . . . . Z.S. 30, 27
Destillationsprozeß in Vertikalretorten . . Z.S. 10. 63
Determining Boilers Efficiency by Co_2-Analysis and Flue Temperatures . . . . . Z.S. 23, 194
Determining Gas-Passage Areas . . . . . Z.S. 25, 64
Economies in Burning Blast Furnace Gas Z.S. 10 170
Einfluß der Strahlung auf die Feuertemperatur U.S.* 12
Erwärmung von Platten, Wänden und Rohren Z.S. 8, 83; 10, 99
Flammentemperaturen bei Gasfeuerungen. . U.S. 39
Garantieleistung bei kohlesparenden Einrichtungen Z.S. 21, 92
Genauigkeit von Verdampfungsversuchen Z.S. 14, 139 10, 131
Generatorvorgänge, innere, Rückschlüsse darauf aus Bewertung und Untersuchung der Gase U.S. 26
Gleichgewichtswerte für Reduktion und Dissoziation der Kohlensäure bei verschiedenen Temperaturen und Drucken 24
Grenzen der Leistung des Dampftellertrockners der Preßbraunkohlenwerke . . . . . Z.S. 1, 123
Heizwert der Steinkohlen, einfaches Verfahren zur Bestimmung . . . . . Z.S. 15, 63
Kohlenoxydgefahr beim Verbrennen von Holzkohle Z.S. 21, 179
Kohlenverbrauch im Ringofen . . . . . Z.S. 20, 130
Mit Dampflokomotiven der Kgl. Pr. Eisenbahn-Verwaltung 1913 Z.S. 15, 115; 12, 147; 27, 179; 13, 99 2, 83; 17, 63; 16. 15; 11, 39
Mit Gemischen von Kohlen und Koks auf wassergekühltem Prometheushohlrost an einem Zweiflammrohrkessel U.S.*112
Niederdruckdampfkessel mit Braunkohlenbrikettfeuerung . . . . . Z.S. 19, 100
Ofenbewertung in der Prüfanstalt der Kgl. Techn. Hochschule Charlottenburg . . . . . Z.S. 33, 187
Results with Superheated Steam . . . . . Z.S. 22, 15
Soll die Kohle beim Heizen befeuchtet werden? U.S. 176
Stoker Capacity is Boiler Forcing Rates Z.S. 38, 211
Trebertrockenapparate. . . . . Z.S. 33, 195
Untersuchungen an Kachelöfen. . . . . Z.S. 34, 187
Unterwindfeuerungen am Kaiserschacht Neusattl der Dux-Bodenbacher Eisenbahn . . . . . Z.S. 4, 83
Verbrennung von Koks. Von Gramberg O.A.* 1, 20, 33
Verbrennungstemperatur und Schornsteinverlust Z.S. 3, 99
Verbrennungsvorgänge und Wärmegewinn bei Dampfkesselfeuerungen . . Z.S. 14, 123; 16, 132
Verdampfungsversuche im Jahre 1916. . Z.S. 21, 24 64
Vereinfachung der Wärmeverlustberechnungen. Bestimmung der Wärmeverluste und Heizflächen bei Gewichts- und Glashäusern . . . . Z.S. 34, 64
Verheizung von Koks . . . . . U.S. 138; Z.S. 9, 63
Vermehrt oder verringert eine Ummantelung eiserner Öfen ihre Heizwirkung? . . . . . Z.S. 25 140
Volumbeziehungen zwischen den Bestandteilen der Feuergase 21
Wärmebilanz eines Heizgenerators 177
Wärmebilanz eines Kraftgasgenerators 177
Wärmebilanz eines Winderhitzers. . . . . Z.S. 26. 108
Wärmedurchgang von Sattdampf an wasserdurchflossenes Rohr . . . . . Z.S. 13, 132; 11, 131
Wärmeleitfähigkeit . . . . . Z.S. 8, 27
Wärmeleitung . . . . . Z.S. 11, 162
Wärmeumsatz bei schwächerem und stärkerem Abbrand . . . . . Z.S. 22, 23
Wärmeverbrauch im Biersudhaus. . . . . Z.S. 30, 64
Zur Verbrennung von Koksgrus auf Unterwindwanderrosten. . . . . Z.S. 2, 39
Zur Verfeuerung minderwertiger, schlackenreicher Feinkohle auf Wanderrosten . . . . . Z.S. 1, 39
Zusammenhang zwischen Größe des Zugunterschiedes und der Größe der zugeführten Luftmenge. . . 96
Zusammenhang zwischen der Größe des Zugunterschiedes und der Höhe des Luftüberschusses bei der Verbrennung 96
Zusammenhang zwischen Rostbelastung, Verbrennungstemperatur und Strahlungsverhältnis. . 12
Zusammensetzung der Feuergase bei schwächeren und stärkeren Abbrand 22, 23
Heizvorrichtungen. Reglung derselben zur Einstellung und Erhaltung bestimmter Temperaturen, erläutert an Schulheizungen . . . . . Z.S. 20, 92
Heizwert. Ash Influence on — of Small Anthracite Coal. . . . . Z.S. 24, 179
Heizwert der Steinkohlen, einfaches Verfahren zur Bestimmung . . . . . Z.S. 15, 63

Digitized by Google

Seite

Heizwertbestimmung der Steinkohlen, einfaches Verfahren . . . . . Z.S. 16, 91
Heizwerte von Brennstoffen . . . . . Z.S. 3, 83
Heller-Gaserzeuger, neuer 183
Heller-Gaserzeuger, rostloser 182
Herbing. Die rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft. . . . O.A. 70, 85
Herdöfen, neuere kippbare, für Martinstahlwerke Z.S. 10 179
Herdrost, verstellbar, mit seitlichem Luftabschluß 142
Hermanns. Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand . . . . O.A.* 187, 189, 197, 205
Herstellung von Lochziegeln . . . . . Z.S. 36, 163
Hilger-Gaserzeuger. Pilgerschrittantrieb. 200
Hitzeschutz-Kettenvorhang . . . . . U.S. 145
Hochdruckdampfheizungsanlagen, Beitrag zur Berechnung. . . . . Z.S. 24, 155

Hochöfen

- Berechnung der eingeführten Windmenge und der Zusammensetzung der Gichtgase . . . . U.S. 130
- Betrieb. Winderhitzer im . . . . . Z.S. 17, 51
- Blast-Furnace Proheater . . . . . Z.S. 23, 203
- Causes of Blast Furnace Breakouts . . . Z.S. 28, 195
- Gas, Brenner für . . . . . U.S.* 11
- Gas. Economies in Burning . . . . . Z.S. 10, 170
- Gas, Kühlwascher. 18
- Gas under Boilers. . . . . Z.S. 8, 75
- Koksverbrauch im . . . . . Z.S. 20, 155
- Masseigießmaschinen, neue. . . . . Z.S. 23, 163
- Naßreinigung System Schwarz-Bayer auf der Julienhütte in Bobrek. Von Schapira. . . . O.A.* 17
- Rechnerische Betrachtungen über den Verbrauch von Kohlenstoff in neuzeitlichen amerikanischen U.S. 162
- Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen. Von Thaler O.A. 41, 65
- Schlacken-Abkühlungskurve 168
- Schlacke als Eisenbahnschotter. . . . . Z.S. 13, 27
- Schlacken. Beitrag zur Kenntnis der. . . U.S.* 168
- Schlackenkuchen, der Verwitterung ausgesetzte. . 168
- Schlacken-Versuchsanordnung 168
- -Werke. Zur Frage der Winderhitzung . . Z.S. 24, 219
- Werkeisenhütte I der Gutehoffnungshütte Oberhausen, Umbau. . . . . Z.S. 21, 155; 19, 168

Hofmann, K. A. Vereinfachte volumetrische Wasserstoffbestimmung . . . . . U.S. 186
Hoffmann. Beurteilung von Generatorgasanalysen S.S. 36
Hoffmann, A. Treppenrost 143
Holz- und Torfentgasung . . . . . Z.S. 8, 91
Hollands Steinkohlenbergbau. Entwicklung Z.S. 13, 15, 163
Holzfeuerung für Eisenbahnbetriebe. . . . . U.S. 50
Holzfutter für Metallrohre. . . . . U.S. 130
Holz- und Torfgas. Praktische Erfahrungen damit im städt. Gaswerk zu Horsens, Dänemark Z.S. 8, 170
Holzkohle. Die Kohlenoxydgefahr beim Verbrennen von . . . . . Z.S. 9, 147; 21, 179
Holzvergasung. Mitteilungen über Versuche in geneigten Retorten bei Värtagasverket in Stockholm. Schweden . . . . . Z.S. 7, 115

Horsens, Dänemark. Praktische Erfahrungen mit Holz- und Torfgas . . . . . Z.S. 8, 170
Hudler. Die Bewertung der Heizgase. . . . . O.A. 53
Huillard. Baudtrockner . . . . . Z.S. 3, 117
Huth & Röttger. Drehrostgaserzeuger mit Schnecken- und Peripherierost 198
Huth & Röttger. Gaserzeuger mit Treppen- und Düsenrost 184
Huth & Röttger. Gaserzeuger mit Windhaube und Düsenmantel 190
Hüttenindustrie und Bergbau Italiens 1916 Z.S. 16, 219
Hüttenrauch. Einige Neuerungen in der Bekämpfung des . . . . . Z.S. 12, 115
Hüttenwerke. Rohölfeuerungen in . . . . . U.S.* 72
Hütten- und Bergwerksproduktion Österreichs im Jahre 1914. . . . . Z.S. 19, 15

Hygiene und Unfallverhütung

- Automatische Entlüftung von Überdruckleitungen Z.S. 20, 195
- Beschädigungen, eigenartige, eines Dampfkessels Z.S. 17, 155
- Causes of Blast-Furnace Breakouts. . Z.S. 28, 195
- Einfluß des Kesselsteins auf die Leistung und Sicherheit des Dampfkessels Z.S. 12, 139; 18, 155; 26, 171
- Entstehung und Bekämpfung von Kohlenlagerbränden . . . . . Z.S. 9, 194
- Erfahrungen mit Gefäßen für flüssigen Sauerstoff Z.S. 30, 195
- Explosion einer Sauerstoffflasche . . . . . Z.S. 17, 203

Seite

Hygiene und Unfallverhütung

- Fragen der Betriebssicherheit zentraler Heizungsanlagen . . . . . Z.S. 19, 51
- Frage des Schrumpf- oder Schweißsitzes von Böden in Druckgefäßen . . . . . Z.S. 19, 133
- Heißlaufen von Traglagern und dessen Vermeidung Z.S. 29, 179
- Kettenvorhang als Hitzeschutz . . . . . U.S. 145
- Kohlenoxydgefahr beim Verbrennen von Holzkohle Z.S. 9, 147; 21, 179
- Kori-Verbrennungsofen zur Beseitigung von Verbandmaterial, Tierleichen und ähnlichen Abfällen. Von Schapira . . . . . O.A.* 213
- Kupolofenessen und Bekämpfung der Gichtflammen seit 1890 . . . . . Z.S. 27, 27
- Lufthygiene in Schulräumen . . . . . Z.S. 29, 204
- Ministerium für Volksgesundheit und die Forderungen der Gesundheitstechnik in Österreich Z.S. 18, 203
- Schürlochverschluß für Ofenlöcher nach Mannstädt & Co. 32
- Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes Z.S. 11, 139
- Sicherheitseinrichtungen für Dampfkessel . . U.S.* 200
- Simplex Water Gage-Glass Guard. . . Z.S. 26. 64
- Staubfreiheit beim Schlacken- und Aschenziehen Z.S. 9, 39
- Unfallschutz bei komprimierten Gasen . . Z.S. 16, 211
- Unglücksfälle, neuere, beim Betriebe zentraler Feuerungsanlagen . . . . . U.S. 144, 33, 28
- Untersuchung einer gerissenen Schiffskesselplatte Z.S. 26, 179
- Vorschläge für behördliche Vorschriften über Schornsteinreinigungsverschlüsse und Lüftungseinrichtungen für Kesselräume . . . . . U.S. 193

Jahresberichte deutscher Dampfkesselüberwachungsvereine, aus den . . . . . Z.S. 11, 83; 16, 115
Jahresversammlung, 33., des Bayerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Traunstein 1918. Bericht . . . . . Z.S. 9, 211
Jahresversammlung, 59., des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Berlin 1918. Verhandlungen . . . . . Z.S. 7, 211
Jahresversammlung, 40., des Verbandes keramischer Gewerke Deutschlands. Berlin 1918. Bericht Z.S. 32, 220
Japans, Groß-, bergwirtschaftliche Entwicklung Z.S. 18, 15
Ifö-Ofenbau-Gesellschaft. Beschickvorrichtung 206
Ifö-Ofenbau-Ges. Drehrost für Gaserzeuger 192
Ifö-Ofenbau-Ges. Windhaube für Gaserzeuger 190
Imperial Continental Gas Association in Deutschland, das Ende der . . . . . Z.S. 2, 186
Increasing the Evaporation in Boilers. New Method Z.S. 24, 194
Industrie, chemische. Auskunftsbuch. Von Blücher B.B. 202
Industrie im Gebiete des Oberbefehlshabers Ost Z.S. 16, 163
Industrie und Gewerbe. Technisches Museum in Wien Z.S. 19, 187
Industrie oder Kraftbetrieb. Gasfeuerungen. . U.S.* 174
Industrie. Kraft- und Wärmewirtschaft. . . Z.S. 34, 28
Industrie- und Hausfeuerungen, Verwendung von Torf Z.S. 1, 107
Industrielle Anlagen. Behördliches Verfahren bei der Errichtung . . . . . Z.S. 25, 155
Industrielle Anlagen. Wahl der Dampfkessel. . U.S. 12
Industrielle Betriebe. Sparsame Verwendung von Kohle . . . . . Z.S. 20, 52; 3, 114
Industrielle Feuerungen, Kohlenersparnis . . Z.S. 21, 219
Industrielle Feuerungsanlagen. Mauerwerk für Z.S. 15, 203
Industrielle Gasheizwertbestimmung . . . . Z.S. 6, 39
Ingenieur und die neue Wirtschaft . . . . Z.S. 14, 211
Installation pour l'embarquement der minerais de fer à Bilbao. . . . . Z.S. 29,
Installation pour dégeler les charbons à South Amboy Z.S. 39, 171
Instandhaltung von Vertikalofen . . . . . Z.S. 6, 115
Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung . . . . . U.S. 89, 192; Z.S. 19, 107
Interlocking Blocks Tied Together Make Concrete Chimney . . . . . Z.S. 8, 39
Is Your Furnace a Heat Slacker? . . . . Z.S. 43, 171
Johann-Georgenstadt und Gottesgab im Erzgebirge. Erzlagerstätten . . . . . Z.S. 20, 194
Johnson Crude-Oil Burner . . . . . Z.S. 5, 211
Italiens Bergbau und Hüttenindustrie 1916 Z.S. 16, 219
Julienhütte in Bobrek. Gasreinigung System Schwarz-Bayer. Von Schapira . . . . . O.A.* 17
Kabelluftbahnen auf den Möller- und Rheinbabenschachten in Gladbeck i. W. . . . . Z.S. 10, 194
Kachelofen, Anheizen . . . . . Z.S. 20, 84
Kachelöfen, Berliner . . . . . U.S.* 61

Seite

Kachelofen, der deutsche . . . . Z.S. 18, 100; 23, 189
Kachelöfen. Forschungsarbeiten . . . . . Z.S. 21, 132
Kachelöfen. Heizung unserer Wohnungen. . Z.S. 36, 188
Kachelöfen. Heizversuche an — .Von Fudickar B.B. 146
Kachelofen, unabhängiger . . . . . Z.S. 32, 187
Kachelofen und Kleinwohnungen . . . . . Z.S. 33, 220
Kachelofenheizung in Dänemark . . . . . Z.S. 32, 108
Kachelofen-Untersuchungen . . . . . Z.S. 34, 187
Kaesbohrer-Zugregler 142
Kaiserschacht Neusattl der Dux-Bodenbacher Eisenbahn, Unterwindfeuerungen . . . . . Z.S. 4, 83
Kalender. Tonindustrie 1918 . . . . . B.B. 170
Kalk bei 700° zu brennen. . . . . Z.S. 35, 179
Kalk-Soda- und Kalk-Natriumhydroxydverfahren zur Enthärtung des Wassers. . . . . Z.S. 23, 24, 107
Kalk-Soda- und Permutit-Speisewasser-Reinigungsanlagen; wirtschaftlicher Vergleich . . . . . U.S. 201
Kalkbrennen, neuer Gasschachtofen. . . . . Z.S. 20, 115
Kalkbrennen im Schachtofen mit Mischfeuerung. Von Block . . . . . B.B. 106
Kalkschachtofen mit künstlichem Zug . . . Z.S. 19, 124
Kalorimeter, Gas-, von kleiner Ausführung . . . U.S.* 50
Kalziumkarbidspiritus . . . . . Z.S. 11, 203
Kanadas Kohlengewinnung im 1. Halbjahr 1917 Z.S. 25, 179
Kanalofen, der . . . . . Z.S. 17, 84; 19, 132
Kanalwässer, städtische, Verwertung . . . . Z.S. 20, 170
Karbolsäuregehalt in deutschen Kokerei- und Gasanstaltsteeren. . . . . Z.S. 15, 91
Karte der Kohlenfelder auf Zentralspitzbergen. . . 145
Kaskadenanlage zur fraktionierten Destillation von Steinkohlenteer in ununterbrochenem Betriebe Z.S. 27. 187
Kaufmännisch-chemisches Rechnen von Fenner B.B. 202
Kenntnis der rumänischen Braunkohlen. . . . U.S. 8
Kenntnis der verschiedenen Abscheidungsprodukte aus einem Dampfkessel . . . . . Z.S. 22, 27
Kennzeichnung der Stahlflaschen für komprimierte Gase. . . . . Z.S. 18, 179
Keramische Gewerke Deutschlands. Verband der, Bericht über die 40. Jahresversammlung. Berlin 1918 Z.S. 32, 220
Keramische Industrie. Zukunftsaufgaben. . Z.S. 34, 211
Keramische Industrie, deutsche. Zukünftige Aufgaben der . . . . . Z.S. 32, 211
Kern-Formmaterial; neue Maschine zum Zerkleinern und Mischen . . . . . Z.S. 32, 195
Keramik. Gasfeuerung in der . . . . . Z.S. 28, 16
Keramik, Gasheizung in der . . . . . Z.S. 19, 84
Keramik und Heizung . . . . . Z.S. 18, 92
Gasfeuerung in der . . . . . Z.S. 31, 64
Keram-, Glas- und Emailindustrie, einfache Untersuchungen der Rohmaterialien . . . . . Z.S. 37, 171
Kesselablaßrohr. Reparatur eines durchgerosteten — bei geheiztem Kessel . . . . . U.S. 178
Kessel- und Gefäßbau und die autogene Schweißung Z.S. 16, 148
Kessel- und Gefäßbau und die autogene Schweißung von Eisen . . . . . Z.S. 31, 163
Kesselhaus nach Dr. Kruse mit Saugzuganlage, mittlerem Kohlenbunker und Aschensäcken. 161
Kesselleistung. Bestimmung aus CO_2-Gehalt und Abgastemperatur . . . . . Z.S. 23, 194
Kesselmanometer, Behandlung . . . . . Z.S. 9, 83
Kesselspeisewasser; Chemie und Untersuchung Z.S. 26, 194
Kesselspeisewasser. Neuere Apparate zur Reinigung. Von Werber . . . . . O.A.* 43, 56
Kesselspeisewasser. Use of Mine Water as . Z.S. 27, 64
Kesselspeisung. Rice Water Testing Cabinet Z.S. 18, 75
Kesselstein. Einfluß desselben auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel Z.S. 12, 139; 18, 155; 26, 171 20, 187
Kesselstein. Neuere Werkzeuge zu seiner Beseitigung U.S.* 152
Kesselsteinentfernung, erleichterte . . . . . U.S. 169
Kesselwärter und Heizer, der praktische. Von Brauser und Spennrath . . . . . B.B. 91, 98
Kesselwasser. Einfache Regelung des Sodazusatzes U.S. 210
Kettenvorhang als Hitzeschutz. . . . . U.S. 146
Kippbare Herdöfen, neuere für Martinstahlwerke Z.S. 10, 175
Kirkwood, Patent-Brenner. 72
Klein, Bessemer-Betrieb . . . . . Z.S. 30, 171
Kleinwohnungen und Kachelofen . . . . . Z.S. 33, 220
Klönne-Urfey. Gasschiebersteuerung in Reinigerkasten für geteilten Strom . . . . . U.S.* 90
Kochen mit elektrischem Strom statt mit Kohle im Sudhaus der Bierbrauerei . . . . . Z.S. 37, 188
Kochherd mit Luftheizungsanlage vereinigt. 33
Kochkiste . . . . . Z.S. 30, 16
Kochkisten. Verwendung in Großküchen Z.S. 27, 140

Digitized by Google

Seite

Kohle

Analysen und eine neue Form der Kohlenuntersuchung . . . . . U.S. 202
And Coke Exports January 1918 . . . . Z.S. 15, 219
And Iron Deposits of the Pac-hei-hu District, Manchura . . . . . Z.S. 2, 203
Anthracite Coal Briquetting . . . . . Z.S. 4, 203
Anthracite Coal Small. Ash Influence on Fuel Value Z.S. 24, 179
Auflösung, die vollständige, der . . . . . Z.S. 5, 139
Ausnutzung . . . . . Z.S. 6, 51
Becken Österreichs. Geothermische Verhältnisse. Von v. Heimhalt . . . . . B.B. 62
Benzol- und Toluolgewinnung in Amerika Z.S. 8, 179
Bergbau, der österreichische, in der Kriegszeit Z.S. 26. 115
Bergbaurecht, ein neues staatliches, für das Königreich Sachsen . . . . . Z.S. 1, 186
Braunkohle, die deutsche . . . . . Z.S. 2, 114
Bunkerverschlüsse, neuere . . . . . Z.S. 9, 75
Canal, the, as a Carrier of Coal . . . . . Z.S. 17, 179
Chemisch-analytische Arbeiten aus dem Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt Z.S. 8. 99; 11, 115
Coal Conveyor in a thin Bed . . . . . Z.S. 11 194
Coal Conservation. . . . . Z.S. 8, 194
Coal Trade 1917 of the Northwest. . . Z.S. 18, 194
Combination of and Design of Furnaces Z.S. 1, 210
Dry Proceß of Thawing Coal . . . . . Z.S. 6, 178
Einfluß des Eisenpyrits auf die Selbstentzündung der Kohle . . . . . U.S. 74
Einfluß des Krieges auf die Steinkohlenindustrie des Donetzgebietes . . . . . U.S. 61
Elektrizitätserzeugung durch Kohle. . . . Z.S. 17, 187
Ersparnis bei der Gipsherstellung . . . . Z.S. 37, 211
Ersparnis bei industriellen Feuerungen . . Z.S. 21, 219
Ersparnis bei Stubenöfen . . . . . Z.S. 23, 115
Ersparnis durch Überhitzer und Vorwärmer Z.S. 18, 27
Ersparnis, erprobter Weg . . . . . Z.S. 11, 51
Ersparnis in Betrieben der Tonindustrie Z.S. 20, 132 19, 130
Ersparnis in Gaswerken . . . . . U.S. 62
Ersparnis. Vorschläge im allgemeinen . . Z.S. 8, 107
Fehlerquelle bei der Analyse von K., die eine größere Menge kohlensaure Erden enthalten. . .Z.S. 9, 162
Feinkohle. Versuche zur Verfeuerung minderwertiger schlackenreicher — auf Wanderrosten. . Z.S. 1, 39
Felder, die schwedischen, auf Spitzbergen und die Brennstoffrage in Schweden U.S.*144
Feuerungstechnischer Wert der Elementaranalyse Z.S. 1, 154; 12, 155
Förderung. Hebung der. . . . . Z.S. 21, 194
Foreign Coal Markets . . . . . Z.S. 15, 27
Frage Ungarns . . . . . Z.S. 15, 162
Gedanken und Vorschläge zur weiteren Erwägung einer wirtschaftlichen Ausnutzung der . Z.S. 4, 155
Gewinnung Kanadas im 1. Halbjahr 1917. Z.S. 25, 179
Glühende. Neue Versuche über die Zersetzung von Wasserdampf an . . . . . Z.S. 5, 187
Heating of Coal in Piles . . . . . Z.S. 1, 203
Jampa Coal Field in Colorado . . . . . Z.S. 19, 63
Installation pour dégeler les charbons à South Amboy Z.S. 39, 171
Its Origin and Composition . . . . . Z.S. 4, 178
Knappheit in feindlichen Ländern . . . . . U.S. 90
Koks an Stelle von — für Dampfkessel . . U.S. 121
Laboratory of the Consolidation Coal Co. Z.S. 12, 75
Lagerbrände. Entstehung und Bekämpfung Z.S. 9, 194
Lagerung . . . . . Z.S. 8, 187
Maßnahmen zur Kohlensparung . . . . . Z.S. 24, 115
Mining in Washington . . . . . Z.S. 3, 219
Model Coal Crushing Plant . . . . . Z.S. 7, 63
Und Koks. Verdampfungsversuche mit Gemischen auf wassergekühltem Prometheushohlrost in Zweiflammrohrkessel U.S.*112
New Method in Screening, Picking and Loading Bituminous Coal . . . . . Z.S. 4, 63
Observations on Modern Coal Washing . . Z.S. 5, 63
Preise in England unter dem Kriege . . . Z.S. 16, 75
Preparing Nr. 3. Pocahontas Coal . . . . Z.S. 2, 178
Produktion und Versorgung in Österreich im Winter 1916/17 . . . . . Z.S. 20, 107
Pulverized — as a Fuel for Boilers. . . . Z.S. 3, 123
Recent Briquet-Plant Installation . . . . Z.S. 8, 63
Review of the Coal Situation of the World Z.S. 19, 203
-Schätze, unsere, wirtschaftliche Verwertung Z.S. 38 188
Silo, übergebauter, für Gasanstalten. Nach Weigel. . 161
Soll sie beim Heizen befeuchtet werden? . . U.S. 176
Sorten. Einfluß verschiedener — auf die Temperaturerzeugung im Schmelzofen. . . . . U.S. 185
Sparapparat Fuchsbau für Planrostfeuerungen Z.S. 13, 147

Seite

Kohle

Sparen. . . . . Z.S. 17, 92
Sparen. Mietweise Abgabe von Dampf als Mittel dazu. . . . . Z.S. 16, 155
Sparende Einrichtungen. Zur Frage der Garantieleistung . . . . . Z.S. 1, 99; 21, 92; U.S. 128
Sparsame Verwendung in industriellen Betrieben Z.S. 20, 52; 3, 114
Stein-, die technische Ausnutzung der Z.S. 2, 154 2, 147
Stein-, einfaches Verfahren zur Bestimmung des Heizwertes . . . . . Z.S. 16, 91
Stein- in Bulgarien . . . . . U.S. 74
Stein-. Selbstentzündung und Lagerverluste Z.S. 4, 51
Steinkohlenaufbereitung, deutsche, im Wirtschaftskrieg der Zukunft . . . . . Z.S. 5, 219
Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten im Kriege . . . . . Z.S. 21, 107
Steinkohlenbergbau Hollands. Entwicklung Z.S. 15, 18, 163
Steinkohlenvorkommen Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Kokskohlen . . . . U.S. 176
Steuer und Gaspreise . . . . . Z.S. 6, 91
Steuer. Zur Frage der Abwälzung auf den Gasverbrauch . . . . . Z.S. 6, 27
Steuergesetz vom 8. 4. 17. Von Zedermann und Morenhoven . . . . . B.B. 13
Transportvorrichtung, neuartige . . . . . Z.S. 6, 131
Toluolgewinnung durch Verwendung von Solventnaphtha in den Anlagen für karburiertes Wassergas . . . . . Z.S. 9, 179
Torf als Ersatz für . . . . . U.S. 209
Und Erze. Probenahme. . . . . Z.S. 17, 107
und Erzvorkommen der Ukraine und ihre Eisenbahnverbindungen . . . . . Z.S. 18, 163
Use in Pulverized Form . . . . . Z.S. 4, 219
Verbrennung, Entgasung und Vergasung . Z.S. 1, 51
Vergasung und Nebenproduktengewinnung. Institut für . . . . . Z.S. 19. 107; U.S. 89, 192
Vergasung unter Gewinnung der Nebenprodukte Z.S. 5, 147; 6, 170
Versorgung im kommenden Winter. . . . Z.S. 3, 15
Versuche mit der Entgasung von —, und Grubengebäuden durch künstlich gesteigerten Unterdruck Z.S. 3, 210
Vorkehrungen zur Verhütung der Selbstentzündung lagernder — . . . . . U.S. 218
-Werks-Gesellschaft Trifailer, Entwicklung Z.S. 10, 39
Wie kann man — sparen? . . . . . Z.S. 4, 99
-Wirtschaft in Österreich. Betrachtung über die bisherigen Bestrebungen zur Herbeiführung einer rationellen . . . . . Z.S. 1, 78
-Wirtschaft, zukünftige, im Hause . . . . Z.S. 25, 115
Worlds. Production . . . . . Z.S. 16, 194
Kohlenbrecher . . . . . Z.S. 14, 170
Kohlenfelder auf Zentralspitzbergen, Karte 145
Kohlenforschung in Deutschland, Fortschritte Z.S. 7, 203
Kohlenoxydgefahr beim Verbrennen von Holzkohle Z.S. 9, 147; 21, 179
Kohlenoxyd. Methode zur raschen Bestimmung U.S.*122
Kohlenoxyd. Die Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für —. Von Glaser . . . O.A.* 149, 157, 165
Kohlenoxyd zur Reduktion der Schwefelsäure Z.S. 25, 204
Kohlensäure-Analyse und Abgastemperatur, zur Bestimmung der Kesselleistung . . . . . Z.S. 23, 194
Kohlensäurebestimmungsapparat, ein neuer . Z.S. 7, 83
Kohlenstaubfeuerung
Dans les mines sidérurgiques des États-Unis Z.S. 1, 170
Brennertechnik, neuzeitliche . . . . . Z.S. 8, 15
Explosionsfeuerungsanlagen . . . . . Z.S. 6, 107
In den Ver. Staaten. . . . . Z.S. 4, 15
Powdered Coal for Large Furnaces. . . . Z.S. 3, 75
Pulverized Coal as a Fuel for Boilers. . . Z.S. 3, 123
Coke Braize and its Utilization . . . . . Z.S. 6, 63
Use of Coal in Pulverized Form . . . . . Z.S. 4, 219
Utilization of Anthracite Culm. . . . . Z.S. 2, 194
Verwendung von Torfpulver für Lokomotivheizung Z.S. 22, 107
Kohlensteuer, die, und die Betriebswerke der Gemeinden Z.S. 14, 187
Kohlenstoff. Rechnerische Betrachtung über dessen Verbrauch in neuzeitlichen amerikanischen Hochöfen. . . . . .U.S. 162
Kohlenverbrauch im Ringofen . . . . . Z.S. 20, 139

Kokerei

Beitrag zur Frage der Salzanfressungen an Koksofenwänden . . . . . Z.S. 9, 51

Seite

Kokerei

By-Product Coke Oven and its Products Z.S. 3, 203
Byproduct Coke Oven, its Coke and its Byproducts Z.S. 1, 219
Carbocoal . . . . . Z.S. 2, 219
Doppelschieber für schräge Koksrampen Z.S. 8, 115
Gaszentrale in Altwasser. Fernversorgung Z.S. 10, 91
Gewinnung von Benzol aus Koksofengas in Amerika Z.S. 11, 107
Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung . . . . . Z.S. 19, 107
Karbolsäuregehalt in deutschen K. und Gasanstaltsteeren . . . . . Z.S. 15, 91
Manufacture of Anthracene . . . . . Z.S. 1, 194
Modern Rectangular Coke Oven Plant Z.S. 5, 178
Oder Gaswerk . . . . . Z.S. 5, 91
Tieftemperaturteer . . . . . Z.S. 7, 178 U.S. 208
Utilization of By-Products from the Manufacture of Coke. . . . . Z.S. 3, 39
Verfahren, neues, zur Koksofenwanddichtung Z.S. 5, 99
Vergleichende Wärmeberechnungen an Koksöfen Z.S. 11, 15

Koks

An Stelle von Kohlen für Dampfkessel . . . U.S. 121
And Coal Exports January 1918 . . . . . Z.S. 15, 219
Bildung von Ammoniak beim Erhitzen mit Kalziumhydroxyd . . . . . O.A.* 3
Braize and its Utilization . . . . . Z.S. 6, 63
Bunkerverschlüsse, neuere . . . . . Z.S. 9, 75
Connelsville and By-Product Coke Industries in 1917 Z.S. 17, 194
-Grus, Versuche zur Verbrennung auf Unterwindwanderrosten . . . . . Z.S. 2, 39
Kohlen. Deutschlands Steinkohlenvorkommen mit besonderer Berücksichtigung der . . . . U.S. 176
Löschvorrichtung, neue, für Gasanstalten . . Z.S. 13, 63
Mineralkohlen und Briketts, Produktion in Ungarn, III. Quartal 1917 . . . . . Z.S. 18, 123
Produktion in Österreich, Februar 1918 . Z.S. 14, 155
Produktion in Österreich, Mai 1918 . . . Z.S. 18, 211
Produktion Juni 1918 in Österreich . . . Z.S. 14, 219
Produktion in den Ländern der ungarischen Krone. I. Quartal 1918 und 1917 . . . . . Z.S. 19, 211
Rampen, Doppelschieber für schräge . . Z.S. 8, 115
Statt Steinkohle . . . . . Z.S. 3, 91
Transportvorrichtung, neuartige . . . . . Z.S. 6, 131
Und Kohle. Verdampfungsversuche mit Gemischen auf wassergekühltem Prometheushohlrost in Zweiflammrohrkessel U.S.*112
Und Koksgrus, Wanderroste dafür . . . . Z.S. 4, 115
Utilization of By-Products from the Manufacture of Z.S. 3, 39
Verbrauch beim Schmelzen . . . . . Z.S. 31, 179
Verbrauch im Hochofen. . . . . Z.S. 20, 155
Verbrennung von. Von Gramberg . . O.A. *1, 20, 38
Verbrennung von. Versuchseinrichtung 2
Verheizung. . . . . U.S. 138; Z.S. 9, 63
Verladebrücke des Städtischen Gaswerkes Düsseldorf . . . . . Z.S. 8, 139
Verwendung in Gaserzeugern von Martinöfen U.S. 105
Verwendung in Gaserzeugern für Martinöfen Z.S. 14 51
Verwendung zur Dampferzeugung . . . . Z.S. 12 99
Verwendung zur Kesselheizung und im Schmiedefeuer . . . . . Z.S. 4, 75
Wanderrost nach E. Billig 143
Wucher und Gasanstalten . . . . Z.S. 1, 162; 10, 211
Koksasche. Verwertung im Dampfkesselbetrieb. Beitrag zur Frage . . . . . U.S. 184
Koksofen. Vergleichende Wärmeberechnungen Z.S. 11, 15
Koksofengas Gewinnung von Benzol daraus in Amerika Z.S. 11, 107
Koksofen. Mauerwerk. . . . . Z.S. 14, 91
Koksofenwände. Salzanfressungen, Beitrag zur Frage Z.S. 9, 51
Koksofenwanddichtung, neues Verfahren . . Z.S. 5, 99
Kompensatoren (Längenausgleicher) für Dampfleitungen. Zweck, Bauart usw. . . . . Z.S. 19, 27
Komprimierte Gase. Unfallschutz . . . . . Z.S. 16, 211
Kondenswasser. Rückbeförderungsanlage . . Z.S. 21, 15
Konstruktionsmaterial aus Stahlformguß . Z.S. 33, 34, 171 33, 179; 29, 163
Konverter. Wirtschaftlichkeit im Betrieb . Z.S. 29, 220
Konzentrierung der Perser (Fünfkirchener) Grubenbetriebe . . . Z.S. 7, 147; 26, 155; 40, 171; 39, 188
Koppers, Dampfkesselgaserzeuger 206
Korbrost, beweglicher, für Gaserzeuger 189
Kori-Verbrennungsöfen zur Beseitigung von Verbandmaterial, Tierleichen und ähnlichen Abfällen. Von Schapira O.A.*218

Digitized by Google

Seite

Korkplatten aus Korkklein . . . . . Z.S. 18, 170
Körnergut, Meßapparate, Neuerungen. . . . Z.S. 19, 170
Körnergut. Neuerungen an Meßapparaten . Z.S. 12, 219
Korngröße der Magerungsmittel; Einfluß ders. auf das Verhalten feinkeramischer Massen beim Brennen Z.S. 33, 211
Körtings Zweifeuergenerator 178
Knappheit an Kohle in feindlichen Ländern. . U.S. 90
Kraftbetrieb. Die Platzfrage im U.S.*160
Krafterzeugung. Beziehung zur Nebenproduktengewinnung aus Generatorgas. . . . . Z.S. 5, 123
Kraft- und Heizgas, billiges, durch Vergasung der Brennstoffe in Gasgeneratoren . . . . . U.S. 59
Kraftgasgenerator. Wärmebilanz 177
Kraftwerke s. a. Dampfkessel.
Kraftwerke
- Abdampfverwertung mit Wärmespeichern Z.S. 41, 180
- Anordnung eines Permutitfilters 202
- Aufbereitung des Speisewassers an Dampfkesselanlagen U.S.*217
- Ausnutzung der Abwärme, insbesondere von Wärmekraftmaschinen . . Z.S. 39, 40, 163; 37, 179; 22, 170 23, 171
- Ashley Street. New Boilers for . . . . . Z.S. 16, 123
- Babcock & Wilcox. Dampfüberhitzer 136
- Beitrag zur Erkenntnis der Betriebscharakteristik neuzeitlicher Dampfkraftwerke mittlerer Größe Z.S. 34, 220
- Berechnung von Dampfüberhitzer und Vorwärmer. Von Verchau. . . . . O.A. 109, 117
- Chain of Rocks Remodeled Boiler Plant Z.S. 21, 22, 75
- Conveyors Reduce Boiler House Expenses Z.S. 7, 139
- Dampfleitungen. Zweck, Bauart und Anordnung verschiedenen Längenausgleicher (Kompensatoren) Z.S. 19, 27
- Dampfüberhitzer U.S.*136
- Economical Generation of Power at Thermal Mines I Z.S. 27, 194
- Economical Generation of Thermal Power at Coal Mines III, IV . . . . . Z.S. 39, 179; 40, 180
- Economy of Electricity over Steam for Power Purposes in and abont Mines. . . . . Z.S. 30, 204
- Einfluß des Kesselsteins auf die Leistung und Sicherheit des Dampfkessels Z.S. 18, 155; 26, 171; 12, 139
- Elektrizitätserzeugung durch Kohle. . . . Z.S. 17, 187
- Enthärtung des Wassers nach dem Kalk-Soda- und dem Kalk-Natriumhydroxyd-Verfahren Z.S. 23, 24, 107
- Erfahrungen beim Bau und Betrieb von Ferndampfleitungen. . . . . Z.S. 14, 84
- Festpunkte und Ausgleichsvorrichtungen für Dampfrohrleitungen. . . . . Z.S. 23, 64
- Fingerzeige für die Errichtung neuer Dampfkesselanlagen . . . . . U.S. 153
- Foster-Dampfüberhitzer 137
- Gasfeuerungen für Industrie und Kraftbetrieb U.S.*174
- Gewährleistung bei kohlesparenden Einrichtungen Z.S. 1, 99
- Groß-, Franken zu Nürnberg, Dampfkesselexplosion Z.S. 23, 15
- Groß-Arzberg, die Dampfkesselanlage. . . . Z.S. 13, 84
- Handling Coal and Ashes in the Boiler House Z.S. 9, 219
- Heine. Dampfüberhitzer 137
- Heizerprämien und neuere Maßnahmen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes Z.S. 13, 139 17, 124
- Kesselhaus nach Dr. Cruse mit Saugzuganlage, mittlerem Kohlenbunker und Aschensäcken 161
- Kohlenbrecher . . . . . Z.S. 14, 170
- Mietweise Abgabe von Dampf als Mittel zum Kohlensparen. . . . . Z.S. 16, 155
- Moderne Dampftechnik und die Baumwollindustrie Z.S. 45, 171; 19, 155
- Modern Steel Plant Power House. . . Z.S. 42, 171
- Neuengammer Erdgas für Kesselheizzwecke im Hauptpumpwerke Rothenburgsort der Hamburger Wasserwerke U.S.*216
- New Armour Boiler Plant. . . . . Z.S. 21, 27
- New Power Station at Albany. . . . . Z.S. 17, 27
- Platzfrage, die, im Kraftbetriebe. . . . . U.S. 160
- Rohrweiten für überhitzten Dampf. . . . . U.S. 202
- Schutz der außer Betrieb befindlichen Dampfkessel Z.S. 20, 211
- Selection of Coal and Ash Conveyors. . . Z.S. 13, 170
- Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes Z.S. 11, 139
- Small Central Station Operation . . . . . Z.S. 16, 27
- Smoke Reduction in Boiler Furnaces. . . Z.S. 11, 12
- Telephone and Telegraph Building Steam Power Plant . . . . . Z.S. 34, 16

Seite

Kraftwerke
- Temperaturregelung des Heißdampfes . . . Z.S. 22, 64
- Unterwindfeuerungen im Großkraftbetriebe Z.S. 5, 107 1, 114
- Up-to-Date. Coal Mine Power Plant . . . Z.S. 36, 195
- Use of Mine Water as Boiler Feed . . . Z.S. 27, 64
- Wahl der Dampfkessel bei industriellen Anlagen U.S. 12
- Wahl des zweckmäßigen Dampfkessel- und Feuerungssystems . . . . . Z.S. 11, 99
- Walnut Plant, Columbus Railway Power and Light Co. . . . . Z.S. 38, 179
- Weir Meters for . . . . . Z.S. 14, 15
- Wirtschaftlicher Vergleich von Speisewasserreinigungsanlagen nach dem Kalk-Soda- und dem Permutitverfahren U.S.*201
- Wirtschaftlichkeit von Nebenerzeugnisanlagen Z.S. 6, 99 10, 107

Kraft- und Wärmewirtschaft in der Industrie Z.S. 34, 28
Kraus. Die Grundgesetze der Wärmeleitung und ihre Anwendung auf plattenförmige Körper . . B.B. 106
Krell-Zugmesser 93
Krieg. Einfluß des — auf die Steinkohlenindustrie des Donetzgebietes . . . . . U.S. 61
Krieg. Die Entwicklung der Großkochanlagen im. Von Schramm . . . . . O.A. 173
Krieg. Die Entwicklung der ungarischen Erdgasindustrie im . . . . . Z.S. 3, 186
Krieg. Die Gasindustrie nach dem — in England und bei uns . . . . . Z.S. 11, 91
Krieg. Das Heizungs- und Stickstoffproblem nach dem — . . . . . Z.S. 5, 39
Krieg. Die Kohlenpreise in England unter dem Z.S. 16, 75
Krieg. Lage der Gas- und Wasserwerke im Z.S. 13, 15 5, 27
Krieg. Massentransport und Massenumschlag nach dem. . . . . Z.S. 9, 187
Krieg. Schamotte im Kriege . . . . . Z.S. 13, 194
Krieg. Schamottesteine während des . . . . Z.S. 28, 187
Krieg. Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten im . . . . . Z.S. 21, 107
Krieg. Wärmewirtschaft nach dem. . . . . Z.S. 35, 220
Kriegsausbruch. Die belgische Glasindustrie vor Z.S. 35, 211
Kriegsmünzen, Prägung in Deutsch-Ostafrika Z.S. 26, 163
Kriegsschwierigkeiten im Schmelz- und Gießereibetriebe Z.S. 28, 219
Kriegswinter 1918. Über den Betrieb der Heizungs- und Warmwasseranlagen. . . . . Z.S. 22, 100
Kriegswirtschaftsrecht, die Ausschaltung unseres Handels dadurch eine nationale Gefahr. Von Neukamp . . . . . B.B. 99
Kreussel. Abstreifer für Wanderroste. 30
Küchenherde, ein neuer Spareinsatz . . . . Z.S. 26, 140
Küchenherde, Spareinsatz . . . . . Z.S. 35, 187
Küchenherdfeuerungen. Der Brema-Brennstoffsparer für . . . . . U.S. 106
Küchen- und Heizöfen, rumänische Z.S. 33, 64; 18, 40
Kühlwascher für Hochofengas 18
Künstlicher Zug für Kalkschachtöfen. . . . Z.S. 19, 124

Kupolofen
- Anlage und Betrieb seit 1890 . . . . . U.S. 97
- Einfluß von Windmenge und Winddrück auf den günstigen Verlauf des Schmelzens Z.S. 27, 108; 25, 75
- Essen und die Bekämpfung der Gichtflamme seit 1890. . . . . Z.S. 27, 27
- Gasanalyse. Rechnerische Nachprüfung und Ergänzung . . . . . Z.S. 9, 90 U.S. 113
- Gichtbühnen und Beschickungsvorrichtungen Z.S. 12, 40 16, 51
- Und Gießereiflammofen. Vorausbestimmung der Fuchs- und Gichttemperatur als Beispiel entwickelt . . . . . Z.S. 17, 115
- Wärmebilanz . . . . . Z.S. 28, 108
- Zusatz von Stahlabfall . . . . . Z.S. 24, 163

Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt Chemisch-analytische Arbeiten Z.S. 8, 99, 11, 115
Laboratory of the Consolidation Coal Co. . . Z.S. 12, 75
Lage der Gas- und Wasserwerke im Kriege Z.S. 13, 15, 5, 27
Lagerung von Kohlen . . . . . Z.S. 8, 187
Lagerverluste und Selbstentzündung der Steinkohlen Z.S. 4, 51
Lange. Heizkessel aus Guß- und Schmiedeeisen . . . 142
Lange. schmiedeeiserner Gliederkessel 141
Längenausgleicher (Kompensatoren) für Dampfleitungen, ihr Zweck, Bauart usw. . . . . Z.S. 19, 27
Langer. Hilfsblaseeinrichtung für Lokomotiven . . . 31
Leeds & Northrup Optical Pyrometer . . . Z.S. 14, 63
Legierung, eine, bei hohen Temperaturen, wiederstandsfähige . . . . . U.S. 83

Seite

Leistung des Dampfteilertrockners für Preßbraunkohlenwerke; die Grenzen der . . . . . Z.S. 1, 123
Leistung und Sicherheit der Dampfkessel, Einfluß des Kesselsteins darauf . . . . . Z.S. 20, 187
Leitfaden für die Rauch- und Rußfrage. Von Reich B.B. 13
Leitfaden der technischen Wärmemechanik. Von Schüle B.B. 114
Lenkwände, Bauart Turner, für Wasserrohrkessel Z.S. 22, 211
Leuchtgaserzeugung
- Abwälzung der Kohlensteuer auf den Gasverbrauch Z.S. 6, 27
- Abwärmegewinnung in Gaswerken . . . . Z.S. 12, 107
- Ansprüche der Regierung an die Gasindustrie in England . . . . . Z.S. 8, 51
- Bericht über die 33. Jahresversammlung des Bayrischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Traunstein 1918 . . . . . Z.S. 9, 211
- Bericht über die Veranlassung, den Inhalt und die Wirkung der Verordnung vom 26. 7. 17 betr. Maßnahmen zur Reglung des Gasverbrauchs Z.S. 13, 203
- Betriebserfahrungen mit der Vertikalofenanlage System Pintsch-Bolz im städtischen Gaswerk Zittau Z.S. 9, 15
- Betriebskontrolle der Benzolwäsche in englischen Gaswerken . . . . . Z.S. 7, 155
- Byproduct Coke Oven, its Coke and its Byproducts Z.S. 1, 219
- Destillationsprozeß in Vertikalretorten Z.S. 4, 39; 10, 68
- Doppelschieber für schräge Koksmengen . Z.S. 8, 115
- Elektrohängebahn, ihre Bedeutung und Anwendung im Gaswerk . . . . . Z.S. 13, 91
- Ende, das, der Imperial Continental Gas Association in Deutschland . . . . . Z.S. 2, 186
- Fernversorgung der Kokereigaszentrale in Altwasser Z.S. 10, 91
- Gasanstalt mit übergebautem Kohlensilo nach Weigel 161
- Gasbehälter-Reparatur im Gaswerk Hannover Z.S. 7, 99
- Gasindustrie nach dem Kriege in England und bei uns . . . . . Z.S. 11, 91
- Gasmesser und ihre Meßfehler . . . . . Z.S. 11, 155
- Gasreiniger, einige neuzeitliche . . . . . Z.S. 9, 107
- Gasreinigungsmasse, ausgebrauchte, der Gasanstalten und deren Untersuchung . . . . . Z.S. 6, 104
- Gasrohrleitungen über Brücken mit Ausgleichstücken . . . . . Z.S. 7, 131
- Gasschiebersteuerung in Reinigerkästen für geteilten Strom, System Klönne-Urfey . . . . . U.S.* 90
- Gasverbrauchsverhältnisse deutscher Städte Z.S. 17, 219
- Gaswerk, das neue, an dem Keilehaven in Rotterdam Z.S. 7, 102
- Gaswerk, das Würzburger, vor der Erweiterung Z.S. 5, 51
- Gaswerk oder Kokerei . . . . . Z.S. 5, 91
- Gaswerke, die, und der Übergang zur Friedenswirtschaft . . . . . Z.S. 8, 211
- Gaswerke, unsere, in den Kriegsjahren 1914/17 Z.S. 10, 15
- Gedanken und Vorschläge zur weiteren Erwägung einer wirtschaftlicheren Ausnutzung der Kohle Z.S. 4, 155
- Heizkraft des Gases in England . . . . . Z.S. 9, 170
- Instandhaltung von Vertikalöfen . . . . . Z.S. 6, 115
- Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung . . . . . Z.S. 19, 107
- Karbolsäuregehalt in deutschen Kokerei und Gasanstaltsteeren . . . . . Z.S. 15, 91
- Kohlenersparnis in Gaswerken . . . . . U.S. 62
- Kohlensteuer und Gaspreise . . . . . Z.S. 6, 91
- Kokslöschvorrichtung, neue, für Gasanstalten Z.S. 13, 63
- Koksverladebrücke des städtischen Gaswerkes Düsseldorf . . . . . Z.S. 8, 139
- Kokswucher und Gasanstalten . . Z.S. 1, 762; 10, 211
- Manufacture of Anthracen . . . . . Z.S. 1, 194
- Mitteilungen über Betriebsresultate des Gaswerks Süd in Amsterdam. . . . . U.S. 192
- Mitteilungen über Versuche mit Holzvergasung in geneigten Retorten bei Värtagasverket in Stockholm, Schweden . . . . . Z.S. 7, 115
- Messung von Gas- und Luftmengen mittels Venturi-Rohres . . . . . Z.S. 10, 51
- Neuanlagen auf dem Värtesgaswerk in Stockholm zur Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak und Salmiakgeist . . . . . Z.S. 44, 171
- Praktische Erfahrungen mit Holz und Torf-Gas im städtischen Gaswerk Horsens Dänemark . Z.S. 8, 170
- Preßgasbrenner . . . . . Z.S. 6, 187
- Retorten, durchgehende, für kleine und mittlere Gaswerke U.S.*169
- Recovering of Toluene from Illuminating Gas Z.S. 4, 194
- Rostablagerung, eigenartige, im Gasrohrnetz Z.S. 11, 63
- Teerdestillationsbetrieb durch Gasanstalten Z.S. 9, 91

Digitized by Google

Seite

Leuchtgaserzeugung
- Tieftemperaturteer . . . . . Z.S. 7, 178 U.S. 208
- Untersuchung ausgebrauchter Gasreinigungsmassen Z.S. 5, 194
- Untersuchung der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse der Gasanstalten . . . . . Z.S. 8, 123; 6, 162
- Untersuchungen über den Gasverbrauch der Straßenlaternen . . . . . Z.S. 4, 187
- Venturimesser als Stationsgasmesser . . . Z.S. 15, 15
- Verhandlungen der 59. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Berlin 1918 . . . . . Z.S. 7, 211
- Vereinheitlichung der Gasmesserverschraubungen und -verbindungen . . . . . Z.S. 5, 162
- Verwendbarkeit des rohen Gaswassers der Gasanstalten . . . . . Z.S. 5, 162
- Zusammenschluß benachbarter Gaswerke . . U.S. 37

Lichteinheit, die Azetylenflamme als . . . . Z.S. 10, 162
Lignits North-Dakota. Combination with Suggestions for Design of Furnaces . . . . . Z.S. 2, 210
Limberg, Grudefeuerung mit Siebplatte 29
Lochziegel und deren Herstellung . . . . . Z.S. 36, 163
Loeser über Rieke. Die Arbeitsmethoden der Silikatchemie . . . . . B.B. 50
Lösung der Rauchplage, ein Beitrag dazu. . Z.S. 12, 123
Lokomotivbekohlungsanlagen. Von Haasler . . B.B. 169
Lokomotiven, amerikanische Anlagen zur Bekohlung Z.S. 12, 15; 7, 27
Lokomotiven, Besandungsanlagen . . . . . Z.S. 22, 132
Lokomotiven, Hilfsblaseeinrichtung. Bauart Langer . 31
Lokomotiven. Benzin- und Benzol-, und ihre Verwendung zur Streckenförderung im Bergbau Z.S. 10, 219
Lokomotives. Coaling of on the Norfolk & Western Z.S. 8, 219
Lokomotiven, neuere Benzin- oder Benzol-, zur Streckenförderung im Bergbau. . . . . Z.S. 31, 204
Lokomotiven. Versuche mit Dampf-, der Kgl. Pr. Eisenbahn-Verwaltung 1913 Z.S. 16, 15; 11, 39; 17, 63; 2, 85 13, 99; 15, 115; 12, 147; 27, 179
Lokomotivfeuerbüchsen, flußeiserne, Verwendung Z.S. 17, 132
Lokomotivheizung, Verwendung von Torfpulver Z.S. 22, 107
Lokomotivkessel mit Lönholdt-Dauerbrandfeuerung . 29
Lokomotivkessel, Reinigung . . . . . Z.S. 28, 64
Lokomotivkessel. Reinigungsapparate. . . . Z.S. 10, 139
Lokomotivkessel, Zerstörung eines . . . . . Z.S. 12, 83
Lokomotivschuppen und Schmiedefeuer, neue Rauchabsaugungen . . . . . Z.S. 10, 83
Lönholdt, Dauerbrandfeuerung für Lokomotivkessel . 29
Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens Z.S. 14, 148
Lösbare Verbindungen der Schüsse von Schüttelrutschen Z.S. 11, 12, 170; 16, 179
Löschgruben in Heizhäusern für Lokomotiven Z.S. 15, 187
Luftfilter, ein neues. . . . . Z.S. 32, 204
Luftgekühlte Wände bei Feuerräumen Z.S. 22, 194
Luftheizung der Fabrikräume . . . . . Z.S. 21, 100
Lufthygiene in Schulräumen . . . . . Z.S. 29, 204
Luftmenge, zugeführte, Luftüberschuß, Zugkraft im Feuerraum und Zugunterschied. Zusammenhang 102
Luft- und Gasmengen-Messung mittels Venturi-Rohres Z.S. 10, 51
Luftmesser, Venturi . . . . . Z.S. 11, 51
Luftüberschuß bei Verbrennungsvorgängen. Berechnung . . . . . Z.S. 22, 179
Luftüberschuß bei der Verbrennung und Zugunterschied; Zusammenhang 96
Luftüberschuß, zugeführte Luftmenge, Zugkraft im Feuerraum und Zugunterschied. Zusammenhang 102
Luftüberschuß und Zugkraft im Feuerraum. Zusammenhang 80
Luftüberschuß. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Höhe des — bei einer Planrostfeuerung 79
Luftzuführung beim Trocknen im Dampftellertrockner Z.S. 5, 203
Luftheizungsanlage mit Kochherd vereinigt 33
Lüftungs- und Heizungsanlagen in Schulgebäuden. Brennstoffverbrauch. . . . . Z.S. 22, 148
Lüftungs- und Heizungsanlagen im Verwaltungsgebäude der Schweiz. Unfallversicherungsanstalt in Luzern Z.S. 32, 16
Lüftungseinrichtungen für Kesselräume, Vorschläge für behördliche Vorschriften . . . . . U.S. 193
Luzern. Verwaltungsgebäude der schweiz. Unfallversicherungsanstalt. Heizungs- und Lüftungsanlagen . . . . . Z.S. 32, 16
Magerungsmittel. Einfluß der Korngröße ders. auf das Verhalten feinkeramischer Massen beim Brennen Z.S. 33, 211
Magnesia. Bestimmung im Wasser . . . . Z.S. 21, 211

Seite

Mahlanlagen und Zerkleinerungseinrichtungen. Von Naske . . . . . B.B. 186
Mandschurei. Coal and Iron Deposits in the Pac-hei-hu-District . . . . . Z.S. 2, 203
Manganerze in Rußland . . . . . Z.S. 10, 147
Mannstädt & Co., Schürlochverschluß für Ofenlöcher 32
Manufacture of Anthracen . . . . . Z.S. 1, 194
Marcus-Förderrinnen, über die Anwendung in Gießereien Z.S. 12, 63
Marine Boilers, Forced Draft . . . . . Z.S. 13, 75
Marine Water-Tube Boiler . . . . . Z.S. 19, 75
Martinkopf mit Ölbrennern 73
Martinöfen. Signalvorrichtung im Generatorbetrieb für U.S.*122
Martinofen. Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb. Von Reitmeister S.S.*200
Martinofen. Stahlformguß aus dem Z.S. 20, 148; 16, 139
Martinofen im Stahlgußbetrieb . . . . . U.S. 146
Martinofen. Verwendung von Koks in Gaserzeugern von Z.S. 14, 51; U.S. *105
Martinofen, Wirtschaftlichkeit im Betriebe . Z.S. 29, 220
Martinstahlwerke. Neuere kippbare Herdöfen für solche Z.S. 10, 179
Maschine, neue, zum Zerkleinern und Mischen von Kern-Formmaterial. . . . . Z.S. 32, 195
Maschinenfabrik Oberschöneweide, Preßluftabklopfer. 152
Masselgießmaschinen, neue . . . . . Z.S. 23, 163
Massenerzeugung von schwierigem Automobilguß, Zylindergehäusen . . . . . Z.S. 31, 195
Massentransport und Massenumschlag nach dem Kriege Z.S. 9, 187
Maßnahmen zur Kohlensparung . . . . . Z.S. 24, 115
Maßnahmen zur Reglung des Gasverbrauches. Verordnung vom 26. 7. 17. Bericht . . . . . Z.S. 13, 203
Maßnahmen zur Verheizung minderwertiger Brennstoffe Z.S. 2, 63
Maßnahmen zur Vermehrung von Brennstoff. Brennstoffnot . . . . . Z.S. 6, 75
Materialien der Gießerei . . . . . Z.S. 24, 187; 28, 163
Materialien der Gießerei. Schmelztiegel . . Z.S. 30, 211
Materialkunde und Prüfung
- Abnahme der Druckfestigkeit feuerfester Stoffe bei steigender Temperatur . . . . . B.K. 172
- Abnahmeprüfung von Wärmeschutzmaßnahmen durch Messung der Oberflächentemperatur . . Z.S. 9, 139
- Beitrag zur Kenntnis der Hochofenschlacke U.S.*168
- Bestimmung der Magnesia im Wasser . . Z.S. 21, 211
- Eigenschaften der Silikaziegel . . . . . Z.S. 6, 123
- Einfluß der Glühdauer auf die Qualität des Tempergusses . . . . . U.S.* 49
- Einwirkung der Schamotte auf die Haarrisse bei Ofenkacheln . . . . . Z.S. 6, 83; 15, 107; 8, 131
- Eisenbeton, Verwendung im Ofenbau . . Z.S. 14, 107
- Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Stahlformgusses und seiner Herstellungsverfahren Z.S. 30, 163
- Erwärmung von Platten, Wänden und Rohren Z.S. 8, 83 10, 99
- Festigkeit der Dampfkesselwandungen . . Z.S. 25, 171
- Gasreinigungsmasse, ausgebrauchte, der Gasanstalten und deren Untersuchung. . . . . Z.S. 5, 6, 194
- Gewährleistung bei feuerfesten Erzeugnissen Z.S. 9, 115
- Güte der Dachziegel . . . . . Z.S. 27, 204; 12, 211
- Haltbarkeit von Zinkschmelzwannen . . . Z.S. 26, 27
- Hochofenschlacken, Abkühlungskurve 168
- Hochofenschlacke als Eisenbahnschotter. . Z.S. 13, 27
- Hochofenschlacken, Versuchsanordnung 168
- Korkplatten aus Korkklein . . . . . Z.S. 18, 179
- Legierung, eine, bei hohen Temperaturen widerstandsfähige . . . . . U.S. 83

Materialien der Gießerei . . . Z.S. 28, 163; 24, 187
Mauersteine aus gebranntem Ton und Zement Z.S. 12, 187
Probenahme von Erzen und Kohlen . . . Z.S. 17, 107
Rostentwicklung der verschiedenen Eisensorten U.S. 193
Schamotte im Kriege . . . . . Z.S. 13, 194
Schamottesteine während des Krieges. . . Z.S. 28, 187
Scharffeuerfarbflüsse . . . . . Z.S. 35, 163
Schlackenkuchen, der Verwitterung ausgesetzte . . 168
Schmelztiegel für Gießerei . . . . . Z.S. 30, 211
Schmiedeeiserne oder gußeiserne Heizkessel U.S. 161
Some Structures in Steel Fusion Welds . Z.S. 22, 203
Stahlformguß als Konstruktionsmaterial Z.S. 29, 163 33, 34, 171; 33, 179
Tonerden und ihre Verarbeitung zu feuerfestem Material . . . . . Z.S. 11, 187
Torf als Ersatzstoff . . . . . Z.S. 7, 75
Untersuchung der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse der Gasanstalten . . . . . Z.S. 8, 123
Untersuchung der Metalle durch Röntgenstrahlen Z.S. 26, 187

Seite

Materialkunde und Prüfung
- Untersuchungen, einfache, der Rohmaterialien für die Glas-Email- und Keramindustrie . . . . Z.S. 37, 171
- Untersuchung einer gerissenen Schiffskesselplatte Z.S. 26, 179; 23, 187
- Wärmedurchlässigkeitsverhältnis verschiedener Wärmeschutz- und Baustoffe, ermittelt mit dem Wärmeschutzprüfer . . . . . Z.S. 16, 63
- Wärmeleitung . . . . . Z.S. 11, 162
- Wärmeschutzstoffprüfung nach Gary und Dittmer Z.S. 7, 39
- Wärmeschutzprüfer nach Gary und Dittmer Z.S. 11, 27
- Zementdichtung . . . . . U.S. 97
- Zementprüfung . . . . . Z.S. 14, 194; 31, 211; 13, 219
- Zerstörung eines Kessels bei der Wasserdruckprobe Z.S. 14, 115
- Zerstörungsbeobachtungen an Förderseilen Z.S. 10, 135

Mauersteine aus gebranntem Ton und Zement Z.S. 12, 187
Mauerwerk für industrielle Feuerungsanlagen Z.S. 15, 203
Mauerwerk für Koksöfen . . . . . Z.S. 14, 91
Mehl. Praktische Winke, Heizung . . . . . B.B. 131
Mehrfach-Mollbrenner mit mittlerem ausschwenkbaren Zündbrenner 175
Membran-Zugmesser. 95
Meßapparate für Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten und Körnergut. Neuerungen . . . . . Z.S. 19, 179
Meßapparate für Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten und Körnergut, Neuerungen . . . . . Z.S. 12, 219
Meßfehler der Gasmesser . . . . . Z.S. 11, 155
Meßtechnik
- Abnahme der Druckfestigkeit feuerfester Stoffe bei steigender Temperatur . . . . . B.K. 172
- Abnahmeprüfung von Wärmeschutzmassen durch Messung der Oberflächentemperatur . . Z.S. 9, 139
- Anordnung zur Bestimmung von CO_2 122
- Apparate zur Betriebskontrolle Z.S. 16, 107; 10, 115 9, 131; 17, 170; 20, 179
- Azetylenflamme als Lichteinheit . . . . . Z.S. 10, 162
- Behandlung von Kesselmanometern . . . Z.S. 9, 83
- Beobachtung der Segerkegel mit Spiegelrohren Z.S. 9, 27
- Bestimmung, quantitative, von Gasolin in Erdgas U.S. 26
- Boiler-Tube Testing Machine. . . . . Z.S. 23, 15
- Densoskop . . . . . U.S. 98
- Determining Boiler Efficiency by CO_2-Analysis and Flue Temperatures . . . . . Z.S. 23, 194
- Determining Gas-Passage Areas . . . . . Z.S. 25, 64
- Distant Boiler Water-Level Indicator . . . Z.S. 15, 123
- Doppelunterdruckmesser mit Anzeige- und Schreibeinrichtung 104
- Einfluß der Strahlung auf die Feuertemperatur U.S.* 12
- Flammentemperaturen bei Gasfeuerungen . . U.S. 39
- Gaging and Storage of Oil in the Mid-Continent Field — Z.S. 14, 203
- Gasdichteschreiber, selbsttätiger, von Simmance und Abady U.S.*168
- Gaskalorimeter von kleiner Ausführung . . U.S.* 50
- Gasmesser und ihre Meßfehler . . . . . Z.S. 11, 155
- Gesamtansicht des Gasdichteschreibers von Simmance und Abady 169
- Grundgesetze der Wärmeleitung und ihre Anwendung auf plattenförmige Körper. Von Kraus . . . B.B. 106
- Industrielle Gasheizwertbestimmung . . . Z.S. 6, 39
- Kohlenanalysen und eine neue Form der Kohlenuntersuchung . . . . . U.S. 202
- Laboratory of the Consolidation Coal Co Z.S. 12, 75
- Leeds & Northrup Optical Pyrometer Z.S. 14, 63
- Messung von Gas- und Luftmengen mittels Venturi-Rohres . . . . . Z.S. 10, 51
- Methode zur raschen Bestimmung von Kohlendioxyd U.S.*122
- Neuerungen an Meßapparaten für Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten und Körnergut . . . Z.S. 19, 179; 12, 219
- Probenahme von Erzen und Kohlen . . . Z.S. 17, 107
- Pyrometers Past Present and Future . . . Z.S. 11, 75
- Technische Fragen für Betriebschemiker . Z.S. 14, 132
- Thermoelektrische Pyrometer ohne Platin . . U.S. 145
- Venturi-Luftmesser . . . . . Z.S. 11, 51
- Venturimesser als Stationsgasmesser . . . Z.S. 15, 15
- Verbundzugmesser mit Anzeige 102
- Vereinfachte, volumetrische Bestimmung von Wasserstoff nach K. A. Hofmann . . . . . U.S. 186
- Vereinheitlichung der Gasmesserverschraubungen und -verbindungen . . . . . Z.S. 5, 162
- Versuche über die Reglung der Durchflußmenge von Wasser und Luft durch Drosselorgane . Z.S. 10, 27
- Vorrichtung zur Erkennung des Wasserstandes in Dampfkesseln. Bericht über die Erprobung Z.S. 18, 170

Wärmedurchgang im Rohr . . . . . Z.S. 12, 132
Wärmeleitfähigkeit . . . . . Z.S. 8, 27

Digitized by Google

Seite

Meßtechnik
- Wärmeschutzprüfer nach Gary und Dittmer Z.S. 11, 27
- Wärmeschutzstoffprüfung nach Gary und Dittmer Z.S. 7, 39
- Weir Meters for the Power Plant . . . . Z.S. 14, 15
- Zementprüfung . . . . . Z.S. 14, 194; 13, 219
- Zugmesser von Krell 93
- Zugmesser mit Membrane 95
- Zugmesser im Ringofenbetrieb . . . . . Z.S. 16, 203
- Zugmesser mit vergrößerter Skala 93
- Zugmesser mit Tauchglocke und Schreibvorrichtung 94
- Zugmesser, die, und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen. Von Dosch . . . . .O.A.* 77, 93, 101
- Zugunterschiedmesser 96

Messung von Gas- und Luftmengen mittels Venturirohres . . . . . Z.S. 10, 51

Messung der Oberflächentemperatur zur Abnahmeprüfung von Wärmeschutzmassen . . . . . Z.S. 9, 130

Metallbearbeitung
- Annealing by Muffle and Pot Ovens Compared Z.S. 23, 219
- Autogene Schweißung und elektrische Bahnen Z.S. 32, 163
- Autogene Schweißung von Eisen und der Gefäß- und Kesselbau . . . . . Z.S. 31, 163
- Elektrische Warmwasserheizung zum Schutze gegen Einfrieren von Azetylenapparaten . . . Z.S. 18, 148
- Emaillieren. Neues, aus der Praxis . . . Z.S. 15, 148
- Entwicklung und gegenwertiger Stand des Stahlformgusses und seiner Herstellungsverfahren Z.S. 30, 163
- Gasfeuerstätten in der Metallindustrie . . Z.S. 7, 187
- Gasglühofen für Gewehrteile . . . . . Z.S. 18, 115
- Gußeisenreparaturen . . . . . Z.S. 17, 148
- Kennzeichnung der Stahlflaschen für komprimierte Gase . . . . . Z.S. 18, 179
- Legierung, eine, bei hohen Temperaturen, widerstandsfähige . . . . . U.S. 83
- Metallspritzverfahren von Schoop für die chemische Apparatur . . . . . Z.S. 26, 219
- Prägung von Kriegsmünzen in Deutsch-Ostafrika Z.S. 26, 163
- Récuperation et l'utilisation des déchets de l'industrie sidérurgique . . . . . Z.S. 28, 171
- Sauerstoff-Reduzierventil Carba. Das neue, mit Ausbrennschutz . . . . . Z.S. 26, 211
- Schneiden von Gußeisen . . . . Z.S. 32, 179; 27, 211
- Schweißung, autogene, und der Gefäß- und Kesselbau Z.S. 16, 148
- Schrumpf- oder Schweißsitz bei Böden in Druckgefäßen . . . . . Z.S. 19, 163
- Sicherheit geschweißter Wasserkammern in Röhrenkesseln . . . . . Z.S. 22, 219
- Some Structures in Steel Fusion Welds . Z.S. 22, 203
- Stahlformguß als Konstruktionsmaterial . . Z.S. 29, 163 33, 34, 171; 33, 179
- Stahlhärtung, gemischte . . . . . U.S. 25
- Time Effect in Tempering Steel . Z.S. 21, 203; 25, 219
- Vorwärmung bei der autogenen Schweißung Z.S. 27, 163
- Willkür in der Verwendung von Azetylenapparaten Z.S. 14, 179

Metalle. Untersuchung der — durch Röntgenstrahlen Z.S. 26, 187

Metallhütten- und Bergleute. Gesellschaft deutscher. Bericht über die Mitgliederversammlung. Berlin 1918. . . . . Z.S. 28, 211

Metallhüttenwesen
- Anthrazit als Reduktionsmittel für Zinkerze Z.S. 25, 187
- Einrichtungen, neuere, zur Destillation und Verdichtung des Zinkes . . . . . Z.S. 15, 51
- Erzlagerstätten zwischen Johann-Georgenstadt und Gottesgab im Erzgebirge . . . . . Z.S. 20, 194
- Haltbarkeit von Zinkschmelzwannen . . . Z.S. 26, 27
- Legierung, eine, bei hohen Temperaturen, widerstandsfähige . . . . . U.S. 83
- Metallschmelzöfen für Großbetriebe . . . Z.S. 26, 15
- Praxis des Metallschmelzens in der englischen Münze Z.S. 25, 108
- Steigerung der Produktion aus einheimischen Erzen Z.S. 29, 211
- Tonerde. Aufbereitung in der Aluminiumindustrie, Drehrohrofen . . . . . Z.S. 11, 219
- Zink, neuere Einrichtungen zur Destillation und Verdichtung . . . . . Z.S. 29, 108
- Zinkofen, neuere, und Zubehör. . . . . Z.S. 30, 108

Metallindustrie. Gasfeuerstätten . . . . . Z.S. 7, 187

Metallproduktion aus einheimischen Erzen. Steigerung Z.S. 30, 179

Metallproduktion aus einheimischen Erzen, warum war sie bei Kriegsbeginn nicht größer und wie kann sie gesteigert werden? . . . . . Z.S. 29, 211

Seite

Metallrohre mit Holzfeuer . . . . . U.S. 130

Metallschmelzen in der englischen Münze, die Praxis der Z.S. 25, 108

Metallschmelzöfen für Großbetriebe . . . . Z.S. 26, 15

Metallspritzverfahren von Schoop für die chemische Apparatur . . . . . Z.S. 26, 219

Method, new, of Increasing the Evaporation in Boilers Z.S. 24, 194

Methode, neue, zur gasanalytischen Bestimmung von Wasserstoff . . . . . U.S. 38

Methode zur raschen Bestimmung von Kohlendioxyd U.S.*122

Methods, Some New, for Estimating the Future Production of Oil Wells . . . . . Z.S. 10, 203

Methods of Valuing Oils Lands . . . . . Z.S. 9, 203

Mietweise Abgabe von Dampf als Mittel zum Kohlensparen . . . . . Z.S. 16, 155

Mietswohnungen, kleine, Beheizung . . . . Z.S. 34, 195

Mietswohnungen mittlerer Größe; die Heizung solcher Z.S. 21, 115

Mineralchemie, Handbuch. Von Doelter . . . B.B. 26

Mineralkohlen, Briketts und Koks. Produktion in Ungarn, III. Quartal 1917 . . . . . Z.S. 13, 123

Mineralkohlen, Produktion in Österreich Februar 1918 Z.S. 14, 155

Mineralkohlen, Produktion in Österreich, Mai 1918 Z.S. 18, 211

Mineralkohlen, Produktion Juni 1918 in Österreich Z.S. 14, 219

Mineralkohlen. Produktion in den Ländern der ungarischen Krone. 1. Quartal 1918 und 1917 Z.S. 19, 211

Mineralvorkommen und Bergbau Bulgariens Z.S. 20, 15

Ministerium für Volksgesundheit und die Forderungen der Gesundheitstechnik in Österreich . . Z.S. 18, 203

Mischen und Zerkleinern von Kern-Formmaterial. Neue Maschine . . . . . Z.S. 32, 195

Mischfeuerung zum Kalkbrennen im Schachtofen. Von Block . . . . . B.B. 106

Mitgliederversammlung der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute. Berlin 1918. Bericht Z.S. 28, 211

Mitgliederversammlung, 36., des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche am 21. 2. 1918. Bericht . . . . . B.B. 186

Mitteilungen über Betriebsresultate des Gaswerkes Süd in Amsterdam . . . . . U.S. 192

Mitteilung, 24., der Prüfanstalt für Heiz- und Lüftungsanlagen der Kgl. Techn. Hochschule Berlin. Auszug Z.S. 20, 100

Mitteilungen über Versuche mit Holzvergasung in geneigten Retorten bei Värtagasverket in Stockholm, Schweden . . . . . Z.S. 7, 115

Model Coal-Crushing Plant . . . . . Z.S. 7, 63

Moderne Dampftechnik und die Baumwollindustrie Z.S. 19, 155; 45, 171

Modern Rectangular Coke-Oven Plant . . . Z.S. 5, 178

Modern Steel Plant Power House . . . . . Z.S. 42, 171

Mollbrenner, ausschwenkbarer 175

Moll-Mehrfach-Gasbrenner mit mittlerem ausschwenkbarem Zündbrenner 175

Möller- und Rheinbabenschächte in Gladbach i. W. Kabelluftbahnen . . . . . Z.S. 10, 194

Montanindustrie in der Schweiz, Entwicklung Z.S. 18, 187

Moorkultur und Gemüsetrocknung, ihre Wechselbeziehungen und Aussichten . . . . . Z.S. 35, 28

Moorkultur und Torfverwertung auf der deutschen Faserstoff-Ausstellung . . . . . Z.S. 19, 170

Moorkultur. Verein zur Förderung der — im Deutschen Reiche. Bericht über die 36. Mitgliederversammlung am 21. 2. 1918 . . . . . B.B. 186

Morenhoven und Zedermann. Kohlensteuer-Gesetz vom 8. 4. 1917 . . . . . B.B. 13

Morgan-Gaserzeuger von Ehrhardt & Sehmer 189

Morganscher Wasserabschluß bei Gaserzeugern. . . . 182

Mörtelstoffe, die neuen —, Patente . . . . Z.S. 36, 171

Motorbrennstoff. Steinkohlengas als . . . . . U.S. 146

Müller und Grube. Das Eisen und seine Verbindungen B.B. 114

Müllverbrennung. Kori-Verbrennungsofen zur Beseitigung von Verbandmaterial, Tierleichen und ähnlichen Abfällen. Von Schapira O.A.*213

Münster, Eisenerzvorkommen der unteren Kreide im Westen des Beckens von — und ihre Ausbeutungsmöglichkeit . . . . . Z.S. 25, 163

Münze, englische, die Praxis des Metallschmelzens in der . . . . . Z.S. 25, 108

Muriatis Acid. Cleaning a Condencer with Z.S. 24, 211

Museumtechnisches für Industrie und Gewerbe in Wien Z.S. 19, 187

Seite

Nachprüfung und Ergänzung, rechnerische, der Kuppelofengasanalyse . . . . . Z.S. 9, 99; U.S. 113

Naphthalinbestimmung, direkte, im Teer, Teeröl und Rohnaphthalin durch Überführen in Pikrat Z.S. 6, 155 4, 147

Naske. Zerkleinerungseinrichtungen und Mahlanlagen B.B. 186

Naßreinigung, System Schwarz-Bayer, auf der Julienhütte in Bobrek. Von Schapira . . . . . O.A.* 17

Natural Gas. Extration of Gasoline from — as an Industry Allied to the Production and Refining of Petroleum . . . . . Z.S. 8, 155

Natürlicher Schornsteinzug und künstlicher Saugzug Z.S. 16, 187

Nebenerzeugnisanlagen für Kraftwerke. Wirtschaftlichkeit . . . . . Z.S. 6, 99; 10, 107

Nebenproduktengewinnung
- Aus Generatorgas und ihre Beziehung zur Krafterzeugung . . . . . Z.S. 5, 123
- Bei der Vergasung der Kohle Z.S. 6, 170, 5, 147
- Benzol aus Koksofengas in Amerika . . . Z.S. 11, 107
- Benzol- und Toluolgewinnung in Amerika Z.S. 8, 179
- Betriebskontrolle der Benzolwäsche in englischen Gaswerken . . . . . Z.S. 7, 155
- Benzene and Toluene for High Explosives. Some Sources . . . . . Z.S. 3, 194
- By-Product Coke Oven and its Products Z.S. 3, 203
- Byproduct Coke Oven, its Coke and its Byproducts Z.S. 1, 219
- Carbocaol . . . . . Z.S. 2, 219
- Connelsville and By-Product Coke Industries in 1917 Z.S. 17, 194
- Extraction of Gasolin from Natural Gas as an Industry Allied to the Production and Refining of Petroleum . . . . . Z.S. 8, 155
- Institut für Kohlenvergasung und Z.S. 19, 107; U.S. 89
- Institut für — und Kohlenvergasung . . . . Z.S. 192
- Manufacture of Anthracene . . . . . Z.S. 1, 194
- Schweflige Säure aus den Abgasen von Feuerungsanlagen . . . . . Z.S. 18, 107
- Teerdestillationsbetrieb durch Gasanstalten Z.S. 9, 91
- Toluene Recovering from Illuminating Gas Z.S. 4, 194
- Toluolgewinnung durch Verwendung von Solventnaphtha in den Anlagen für karburiertes Wassergas Z.S. 9, 179
- Utilization of By-Products from the Manufacture of Coke. . . . . Z.S. 3, 30
- Wirtschaftlichkeit für Kraftwerke. . Z.S. 6, 99; 10, 107

Nerger Dampfstrahlgebläse oder Unterwindventilator O.A. 133

Neuanlagen. Vartesgaswerk in Stockholm Z.S. 44, 171

Neue Mörtelstoff-Patente . . . . . Z.S. 36, 171

Neuengammer Erdgas für Kesselheizzwecke im Hauptpumpwerke Rothenburgsort der Hamburger Wasserwerke U.S.*216

Neuere Ziele der Brennstoffverwertung . . . Z.S. 5, 75

Neues aus der Heizungsindustrie Z.S. 20, 124; 33, 16

Neues aus der Praxis des Emaillierens . . . Z.S. 15, 148

Neuerungen, einige, in der Bekämpfung des Hüttenrauches . . . . . Z.S. 12, 115

Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe. Von Pradel . . . . . O.A.* 29, 141

Neuerungen an Meßapparaten für Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten und Körnergut . . . . . Z.S. 19, 179

Neuerungen an Wanderrosten, insbesondere für Braunkohlenfeuerung . . . . . Z.S. 1, 91; 3, 107

Neukamp. Die Ausschaltung unseres Handels durch das Kriegswirtschaftsrecht eine nationale Gefahr B.B. 99

Neuzeitliche Brennertechnik . . . . . Z.S. 8, 15

Neuzeitliche Gasreiniger, einige. . . . . Z.S. 9, 107

New Armour Boiler Plant . . . . . Z.S. 21, 27

New Method in Screening, Picking and Loading Bituminous Coal . . . . . Z.S. 4, 63

New Power Station at Albany . . . . . Z.S. 17, 27

Niederdruckdampfkessel mit Braunkohlenbrikettfeuerung. Untersuchung eines . . . . . Z.S. 19, 100

Niederdruckdampfkessel, Rostkühlung . . . . U.S. *11

Niederhessische Braunkohlenvorkommen. Entstehung derselben . . . . . Z.S. 5, 155

Niederhessischer Braunkohlenvorkommen. Über die Entstehung . . . . . Z.S. 1, 189

Niederlande. Brennstoffverbrauch von Gas- und Elektrizitätswerken . . . . . Z.S. 41, 171

Nischenheizung in Gemäldegalerien . . . . Z.S. 24, 140

Norfolk & Western. Coaling Lokomotives on the Z.S. 8, 219

Northrup & Leeds Optical Pyrometer . . . Z.S. 14, 63

Northweth. The 1917 Coal Trade of . . . . Z.S. 18, 194

Nürnberg. Dampfkesselexplosion im Großkraftwerk Franken . . . . . Z.S. 23, 15

Digitized by Google

Seite

Oberbefehlshaber Ost. Industrie im Gebiete des Z.S. 16, 163
Oberbergamtsbezirk Dortmund. Bericht des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im — 1916/17 . . . . . Z.S. 12, 51
Observations on Modern Coal Washing . . . Z.S. 5, 63
Öfen
- American Heating Stoves, Early Types Z.S. 30, 76
- Anheizen von Kachelöfen . . . . . Z.S. 20, 84
- Annealing by Muffle and Pot Ovens Compared Z.S. 23, 219
- Berliner Kachelöfen . . . . . U.S.* 61
- Brenn- für Rohbauklinker . . . . . Z.S. 34, 179
- Boilers Reclaim Melting Furnace Heat . . Z.S. 15, 155
- Double Pass Recuperative Furnace . . . Z.S. 35, 171
- Drehrohrofens Ende? . . . . . U.S. 161
- Drehrohrofen zur Aufbereitung der Tonerde in der Aluminiumindustrie . . . . . Z.S. 11, 219
- Eiserne. Vermehrt oder verringert eine Ummantelung ihre Heizwirkung? . . . . . Z.S. 25, 140
- Electric Furnace of New Type . . . . . Z.S. 35, 195
- Entwicklung, künftige, des Generatorbetriebes U.S.* 48
- Forschungsarbeiten über Kachelöfen . . . Z.S. 21, 132
- Gasglüh- für Gewehrteile . . . . . Z.S. 18, 115
- Gasschachtofen, neuer . . . . . Z.S. 20, 115
- Generatorofen, der Betrieb. Von Geipert . . B.B. 203
- Gießerei-Schmelzöfen, neuere. . . . . Z.S. 18, 132
- Herdöfen, neuere, kippbare, für Martinstahlwerke Z.S. 10, 179
- Kacheln. Einwirkung der Schamotte auf die Haarrisse . . . . . Z.S. 8, 131
- Kachelofen, der deutsche . . . Z.S. 18, 100; 23, 139
- Kachelofen, unabhängiger . . . . . Z.S. 32, 187
- Kachelofen und Kleinwohnungen . . . . Z.S. 33, 220
- Kachelofen, Untersuchungen . . . . . Z.S. 34, 187
- Kachelofenheizung in Dänemark . . . . . Z.S. 32, 108
- Kalk bei 700° zu brennen . . . . . Z.S. 35, 179
- Kalkschacht- mit künstlichem Zug . . . . Z.S. 19, 124
- Kanalofen . . . . . Z.S. 17, 84; 19, 132
- Koksofenmauerwerk . . . . . , Z.S. 14, 91
- Kori-Verbrennungsöfen zur Beseitigung von Verbandmaterial, Tierleichen und ähnlichen Abfällen. Von Schapira O.A.*213
- Kupol-Anlage und Betrieb seit 1890 . . . . U.S. 97
- Martin-, Stahlformguß aus dem . . . . . Z.S. 20, 148
- Martinofen im Stahlgußbetrieb . . . . . U.S. 146
- Mauerwerk für industrielle Feuerungsanlagen Z.S. 15, 203
- Metallschmelz- für Großbetriebe . . . . . Z.S. 26, 15
- Modern Rectangular Coke-Oven Plant . . Z.S. 5, 178
- Open Hearth Furnace of Large Capacity Z.S. 26, 76
- Regenerator für Flammöfen . . . . . U.S.* 38
- Reichards einfachster Gasofen . . . . . Z.S. 28, 140
- Ring-, der Feuerfortschritt im . . . . . Z.S. 26, 204
- Ringofen, Kohlenverbrauch im. . . . . Z.S. 20, 139
- Rumänische Heiz- und Küchenöfen . . . Z.S. 18, 40; 33, 64
- Schachtofen, Kalkbrennen mit Mischfeuerung. Von Block . . . . . B.B. 106
- Schürlochverschluß für Ofenlöcher nach Mannstaedt & Co. 32
- Stoßöfen, neue, englische . . . . . Z.S. 27, 76
- Tief-, Brenner für 73
- Tunnelofen . . . . . Z.S. 36, 211
- Tunnelofen, dauernd arbeitender, für hochwertige Tonwaren . . . . . Z.S. 21, 139; 37, 163
- Vertikal-, Instandhaltung . . . . . Z.S. 6, 115
- Vertikalofenanlage Pintsch-Bolz im städt. Gaswerk Zittau. Betriebserfahrungen . . . . . Z.S. 9, 15
- Zinköfen, neuere, und Zubehör. . . . . Z.S. 30, 108
- Zickzack- zum Schamottebrennen Z.S. 31, 28; 32, 64; 16, 84

Ofenbau, Anwendung von Eisenbeton . . . Z.S. 14, 107
Ofenbewertung in der Prüfanstalt der Kgl. Techn. Hochschule Charlottenburg . . . . . Z.S. 33, 187
Ofenkacheln. Einwirkung der Schamotte auf die Haarrisse . . . . . Z.S. 6, 83, 15, 107
Öl. Gaging and Storage of — in the Mid-Continent Field Z.S. 14, 203
Ölfelder Methods of Valuing . . . . . Z.S. 9, 203
Ölfelder. Some New Methods for Estimating the Future Production of Oil Wells . . . . . Z.S. 10, 203
Ölfeuerungen
- Anderson Fuel Oil Burner . . . . . Z.S. 6, 211
- Ausschwenkbarer Brenner 73
- Brenner für Tirföfen 73
- Brennertechnik, neuzeitliche . . . . . Z.S. 8, 15
- Burning Oil or Tar in Combination with Coal Z.S. 11, 179
- Für Babcock & Wilcox Dampfkessel 73
- Johnson Crude Oil Burner. . . . . Z.S. 5, 211
- Kirkwood Patent-Brenner 72

Seite

Ölfeuerungen
- Martinkopf mit Ölbrennern 73
- Neuere Anlagen in Rumänien . . . . . Z.S. 5, 115
- Rohöl- für Zentralheizungen in Rumänien Z.S. 4, 91
- Roh- in Hüttenwerken . . . . . U.S.* 72
- Umsteuerventil 73
- Vorwärmer für das Öl 72

Ölheizung für Babcock & Wilcox-Dampfkessel . . . 73
Open Hearth Furnace of Large Capacity Z.S. 26, 76
Operating Mechanical Stokers V . . . . . Z.S. 3, 27
Operating mechanical Stokers, Schrägroste, bewegte, Kettenroste, Unterschubfeuerungen Z.S. 7, 5; 6, 15
Operation of Mechanical Stokers . . . . . Z.S. 2, 123
Österreichs Berg- und Hüttenwerksproduktion im Jahre 1914. . . . . Z.S. 19, 15
Österreich. Betrachtungen über die bisherigen Bestrebungen zur Herbeiführung einer rationellen Kohlenwirtschaft in. . . . . Z.S. 1, 178
Österreichs Kohlenbecken. Geothermische Verhältnisse. Von v. Helmhalt . . . . . B.B. 62
Österreich. Kohlenproduktion und Kohlenversorgung im Winter 1916/17 . . . . . Z.S. 20, 107
Österreich. Ministerium für Volksgesundheit und die Forderungen der Gesundheitstechnik . . Z.S. 18, 203
Österreich. Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks. Februar 1918 . . . . . Z.S. 14, 155
Österreich. Produktion an Mineralstoffen, Briketts und Koks. Mai 1918 . . . . . Z.S. 18, 211
Österreich. Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks. Juni 1918 . . . . . Z.S. 14, 219
Österreichischer Kohlenbergbau in der Kriegszeit Z.S. 26, 115
Past, Present and Future of Pyrometers . . Z.S. 11, 75
Patente, neue, auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung Z.S. 1, 83; 3, 63; 2, 107; 20, 21, 163; 20, 203
Patente, die. Neue Mörtelstoffe . . . . . Z.S. 36, 171
Pecser (Fünfkirchener) Grubenbetriebe. Die Konzentrierung derselben Z.S. 7, 147; 26, 155; 40, 171; 39, 188
Permutitfilter-Anordnung 202
Permutit- und Kalk-Soda-Speisewasser-Reinigungsanlagen; wirtschaftlicher Vergleich. U.S.*201
Personenwagen der preußisch-hessischen Staatsbahnen, Heizung derselben . . . . . Z.S. 38, 163; 22, 115
Petroleum. Estimation of Reserves . . . . Z.S. 15, 75
Petroleum. Extraction of Gasoline from Natural Gas as an Industry Allied to the Production and Refining of. . . . . Z.S. 8, 155
Petroleum Resources of South America. Review of Present Knowledge . . . . . Z.S. 4, 139
Petroleumgebiet, aus dem rumänischen . . . . U.S. 39
Petroleumindustrie, rumänische, und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft. Von Herbing . . . O.A. 70, 85
Pfannen und Wagen für Eisen, Stahl und Schlacken Z.S. 31, 171
Pilgerschrittantrieb des Hilger-Gaserzeugers 200
Pintsch, Abstichgenerator 183
Pintsch-Bolz, Vertikalofenanlage im städt. Gaswerke Zittau. Betriebserfahrungen . . . . . Z.S. 9, 15
Pintsch-Drehrost für Gaserzeuger 192
Pintschsche auswechselbare Schlackensenke 183
Pioneer Ore Firm Adds Steel Mills to Its Large Furnace and Iron Mine Holdings. . . . . Z.S. 15, 139
Planrostfeuerungen. Kohlensparapparat. Fuchsbau dafür . . . . . Z.S. 13, 147
Planrostfeuerung. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Brenngeschwindigkeit 79
Planrostfeuerung. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Höhe des Luftüberschusses . . . 79
Platten, Wände, Rohre, Die Erwärmung von Z.S. 8, 83; 10, 99
Platzbedarf schmiedeeiserner und gußeiserner Heizkessel 161
Platzfrage im Kraftbetrieb U.S.*160
Pluto Stoker zur Verheizung geringwertiger Braunkohlen und minderwertiger Brennstoffe Z.S. 3, 139; 3. 131
Pocahontas Coal No. 3. Preparing . . . . . Z.S. 2, 178
Polygonroststäbe 26
Possibilities of Briquetting. . . . . Z.S. 2, 75
Powdered Coal for Large Furnaces . . . . Z.S. 3, 75
Pradel. Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe . . . . . O.A.* 29; O.A.*141
Prägung von Kriegsmünzen in Deutsch-Ostafrika Z.S. 26, 163
Praktische Erfahrungen mit Holz- und Torfgas im städt. Gaswerk zu Horsens, Dänemark . . . . Z.S. 8, 170
Praktische Verwendung des Abdampfes einer Dampfmaschine. . . . . Z.S. 21, 52
Praktische Winke. Heizung. Von Mehl . . . . . B.B. 131
Pratt-Stevens Boiler . . . . . Z.S. 23, 75
Praxis des Metallschmelzens in der englischen Münze Z.S. 25, 108

Seite

Preparing No. 3. Pocahontas Coal . . . . . Z.S. 2, 178
Preßbraunkohlenwerke. Die Grenzen der Leistung des Dampftellertrockners . . . . . Z.S. 1, 123
Preßbraunkohlenwerke. Der wirtschaftliche Betrieb der Großtrockner . . . . . Z.S. 2, 15
Preßgasbrenner . . . . . Z.S. 6, 187
Preßgasbrenner, über . . . . . Z.S. 15, 179
Preßluftabklopfer der Maschinenfabrik Oberschöneweide 152
Preußisch-hessische Eisenbahnen. Heizung der Personenwagen . . . . . Z.S. 22, 115; 38, 163
Privat- und Großküchen. Verwendung von Selbstkochern . . . . . Z.S. 38, 171
Probenahme von Erzen und Kohlen . . . . Z.S. 17, 107
Probleme, geologische, der Braunkohlenlager Z.S. 1, 15
Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks, Ungarn, III. Quartal 1917 . . . . . Z.S. 13, 123
Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich, Februar 1918 . . . . . Z.S. 14, 155
Produktion an Mineralstoffen, Briketts und Koks, Österreich Mai 1918 . . . . . Z.S. 18, 211
Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich, Juli 1918 . . . . . Z.S. 14, 219
Produktion von Mineralkohlen, Briketts und Koks in den Ländern der ungarischen Krone, 1. Quartal 1918 und 1917 . . . . . Z.S. 19, 211
Prometheushohlrost, wassergekühlter, in einem Zweiflammrohrkessel. Verdampfungsversuche mit Gemischen von Kohle und Koks . . . . . U.S.* 112
Protection of Furnace Walls . . . . . Z.S. 25, 211
Prüfanstalt für Heiz- und Lüftungsanlagen der Kgl. Techn. Hochschule Berlin. Auszug aus der 24. Mitteilung. . . . . Z.S. 20, 100
Prüfanstalt der Kgl. Techn. Hochschule Charlottenburg, Ofenbewertung . . . . . Z.S. 33, 187
Prüfung einiger fester Absorptionsmittel für Kohlenoxyd. Von Glaser O.A.*157, 149, 165
Prüfung von Zement . . . . . Z.S. 18, 219
Pyrometer. Leeds & Northrup Optical . . Z.S. 14, 63
Pyrometers Past, Present and Future . . . Z.S. 11, 75
Pyrometer, thermoelektrische, ohne Platin . . U.S. 145
Pumpen. Combination— for Economizer Service Z.S. 24, 27
Quarz- und Silikatsteine für Feuerungsanlagen Z.S. 7, 123
Rationelle Ausnutzung der Brennstoffe . . . Z.S. 4, 27
Ratschenantrieb des Barth-Gaserzeugers 199
Rauchabsaugungen, neue, für Lokomotivschuppen und Schmiedefeuer . . . . . Z.S. 10, 83
Raucherzeugung und Rauchverhütung . . . Z.S. 2, 91
Rauchniederschlagung. Bekämpfung des Hüttenrauches, einige Neuerungen . . . . . Z.S. 12, 115
Rauchplage, ein Beitrag zur Lösung der . . Z.S. 12, 123
Rauchschutz
- Beitrag zur Lösung der Rauchplage . . . Z.S. 12, 123
- Kupolofengasen und die Bekämpfung der Gichtflamme seit 1890 . . . . . Z.S. 27, 27
- Leitfaden für die Rauch- und Rußfrage. Von Reich B.B. 13
- Neuerungen der Bekämpfung des Hüttenrauches Z.S. 12, 115
- Rauchabsaugungen, neue, für Lokomotivschuppen und Schmiedefeuer . . . . . Z.S. 10, 83
- Raucherzeugung und Rauchverhütung . . Z.S. 2, 91
- Smoke Reduction in Boiler Furnaces . . Z.S. 11, 123
- Smokeless Boiler Furnace . . . . . Z.S. 19, 219

Rauchverbrennung
- Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug . . U.S.*105
- Fuchsbau, ein Kohlensparapparat für Planrostfeuerungen. . . . . Z.S. 13, 147
- Hilfsblaseeinrichtung für Lokomotiven, Bauart Langer 31
- Lokomotivkessel mit Lönholdt-Dauerbrandfeuerung . 29
- Riley Stoker Rocker Ash Dump . . . . . Z.S. 1, 75
- Smoke Reduktion in Boiler Furnaces . . Z.S. 11, 123
- Smokeless Boiler Furnace . . . . . Z.S. 19, 219
- Soll die Kohle beim Heizen befeuchtet werden? U.S. 176
- Über — . . . . . Z.S. 2, 51; 2, 162
- Ventilated Side Walls . . . . . Z.S. 22, 194

Rauchverhütung und Raucherzeugung . . . .Z.S. 2, 91
Raumheizung, elektrische . . . . . Z.S. 23, 155
Raumheizungsanlagen, Sparmaßnahmen . . Z.S. 17, 40
Recent Briquet Plant Installation . . . . . Z.S. 8, 63
Rechnen, Chemisch-technologisches. Von Fischer, bearb. von Hartner. . . . . B.B. 202
Rechnen. Kaufmännisch-chemisches. Von Fenner B.B. 202
Rechnerische Betrachtungen über den Verbrauch von Kohlenstoff in amerikanischen neuzeitlichen Hochöfen . . . . . U.S. 162
Rechnerische Nachprüfung und Ergänzung der Kupolofengasanalyse . . . . . Z.S. 9, 99; U.S. 113

Digitized by Google

Seite

Rechtsprechung
- Bericht über die Veranlassung, den Inhalt und die Wirkung der Verordnung vom 26. 7. 17 betr. Maßnahmen zur Reglung des Gasverbrauches. . Z.S. 13, 203
- Erlasse und Entscheidungen der deutschen Bundesstaaten unter Sicherung von Warmwasserheizanlagen. Von Schmidt . . . . . B.B. 131
- Gesetz, das englische, über die nichteisenhaltigen Erze und Metalle . . . . . Z.S. 11, 147
- Gesetz über die Besteuerung des Personen- und Güterverkehrs vom 8. 4. 1917. Von Röder . . B.B. 13
- Kohlenbergbaurecht, ein neues, staatliches, für das Königreich Sachsen . . . . . Z.S. 1, 186
- Kohlensteuergesetz vom 8. 4. 1917. Von Zedermann und Morenhoven . . . . . B.B. 13
- Kokswucher und Gasanstalten . . . . . Z.S. 10, 211

Recovering of Toluene from Illuminating Gas Z.S. 4, 194
Récuperation et l'utilisation des déchets de l'industrie sidérurgique . . . . . Z.S. 28, 171
Reduktion der Schwefelsäure durch Kohlenoxyd Z.S. 25, 204
Reduktionsmittel für Zinkerze: Anthrazit Z.S. 25, 187
Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen. Von Thaler O.A. 41, 65

Regenerativofen
- Double Pass Recuperative Furnace. . . . . Z.S. 35, 171
- Flammofen . . . . . U.S.* 38
- Martinöfen. Signalvorrichtung im Generatorbetrieb für U.S.*122
- Martinofen, Stahlformguß aus dem . . . Z.S. 16, 139
- Martinofen im Stahlgußbetriebe . . . . . U.S. 146
- Martinkopf mit Ölbrennern 73
- Open Hearth Furnace of Large Capacity Z.S. 26, 76
- Stahlformguß aus dem Martinofen . . . . Z.S. 20, 148
- Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinofen. Von Reitmeister S.S.*200
- Verwendung von Koks in Gaserzeugern für Martinöfen . . . . . Z.S. 14, 51; U.S.*105

Regenerator für Flammöfen . . . . . U.S.* 38
Regenerator oder Rekuperator . . . . . Z.S. 31, 2 9
Regenhardt. Geschäftskalender für den Weltverkehr B.B. 114
Reglung, einfache, des Sodazusatzes zum Kesselwasser U.S. 210
Reglung des Gasverbrauches. Verordnung vom 26. 7. 1917 betr. Maßnahmen dazu. Bericht Z.S. 18, 203
Reglung der Durchflußmenge von Wasser und Luft durch Drosselorgane. Versuche . . . . . Z.S. 10, 27
Reglung der Heizvorrichtung zur Einstellung und Einhaltung bestimmter Temperaturen in Räumen, erläutert an Schulheizungen Z.S. 32, 28; 15, 40; 20, 92
Regulier-Schwingrostfeuerung, mechanisch-selbstschürende für Brikettspänefund sonstige geringe Brennstoffe . . . . . Z.S. 24, 171
Rehmann. Flachrost für Gaserzeuger 198
Rehmann. Spitzenrost für Gaserzeuger 197
Reich. Leitfaden für die Rauch- und Rußfrage B.B. 13
Reichardts einfachster Gasofen . . . . . Z.S. 28, 140
Reichsanstalt, k. k. geologische. Chemisch-analytische Arbeiten aus dem Laboratorium Z.S. 8, 99; 11, 115
Reichsdeutsche Wirtschaftszentrale für Brennstoffe. Vorschlag zur Begründung. . Z.S. 7, 51, 1, 63
Reinigerkasten für geteilten Strom, System Klönne-Urfey. Gasschiebersteuerung . . . . . U.S.* 90
Reinigung der Dampfkesselheizflächen von Rost und Flugasche . . . . . Z.S. 27, 171
Reinigung des Kesselspeisewassers. Neuere Apparate. Von Werber O.A.*43, 56
Reinigung der Lokomotivkessel . . . . . Z.S. 28, 64
Reinigungsapparate für Lokomotivkessel . . Z.S. 10, 139
Reisert-Einrichtung zum Färben des Speisewassers im Wasserstandsglas 201
Reitmeister. Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinofen S.S.*200
Rekuperator oder Regenerator . . . . . Z.S. 31, 220
Reparatur durchgerosteter Kesselablaßrohre bei geheiztem Kessel . . . . . U.S. 178
Reparaturen von Gußeisen . . . . . Z.S. 17, 148
Results with Superheated Steam . . . . . Z.S. 22, 15
Retorten, durchgehende, für kleine und mittlere Gaswerke U.S.*169
Review of the Coal Situation of the World Z.S. 19, 203
Review of Present Knowledge Regarding the Petroleum Resources of South America . . . . . Z.S. 4, 189
Revisionstätigkeit, Dampfkessel und Dampfgefäße Z.S. 25, 194
Rheinbaben- und Möllerschächte in Gladbeck i. W. Kabelluftbahnen . . . . . Z.S. 10, 194
Rice Water Testing Cabinet . . . . . Z.S. 18, 75
Richtlinien für die Einschränkung des Heizbetriebes Z.S. 21, 124

Seite

Rieke. Die Arbeitsmethoden der Silikatchemie B.B. 50
Riley Stoker Rocker Ash Dump . . . . . Z.S. 1, 75
Ringofen. Der Feuerfortschritt im . . . . . Z.S. 26, 204
Ringofen. Kohlenverbrauch im . . . . . Z.S. 20, 139
Ringofenbetrieb. Der Zugmesser im . . . . Z.S. 16, 203
Rinnen, das, der Heizrohre der Feuerbuchskessel Z.S. 20, 63
Röder. Gesetz über die Besteuerung des Personen- und Güterverkehrs vom 8. 4. 1917 . . . . . B.B. 13
Rohbauklinker, Brennöfen für — . . . . . Z.S. 34, 179
Rohbraunkohle. Bestimmung der Absatzgrenze Z.S. 1, 131
Rohmaterialien für die Gas-, Email- und Keramindustrie, einfache Untersuchungen . . . . . Z.S. 37, 171
Rohnaphthalin. Naphthalinbestimmung, direkte, durch Überführen in Pikrat . . . . Z.S. 6, 155; 4, 147
Rohölfeuerungen in Hüttenwerken . . . . . U.S.* 72
Rohölfeuerungen für Zentralheizungen in Rumänien Z.S. 4, 91
Rohre, Platten, Wände. Die Erwärmung von — Z.S. 8, 83; 10, 99
Röhrengießerei, amerikanische; Einrichtungs- und Betriebseigentümlichkeiten . . . . . Z.S. 24, 203
Röhrenkessel. Sicherheit geschweißter Wasserkammern Z.S. 22, 219
Röhrenkesselverdampfer für Einfeuergenerator . . . 178
Rohrreiniger, elektrisch betriebene. Einrichtung zur Führung von Motor und Welle 152
Rohrreiniger mit Klöppel von Bühler. 152
Rohrweiten für überhitzten Dampf . . . . . U.S. 202
Rollenlager des Barth-Generator 200
Röntgenstrahlen zur Untersuchung der Metalle Z.S. 26, 187
Rostablagerung, eigenartige, im Gasrohrnetze . Z.S. 11, 63
Rostaufsätze. Protection of Furnace Walls Z.S. 25, 211

Rostbeschicker
- Operating Mechanical Stokers V . . . . . Z.S. 3, 27
- Operating Mechanical Stokers . . . . Z.S. 7, 5, 6, 15
- Operation of Mechanical Stokers . . . . . Z.S. 2, 123
- Stoker Capacity vs. Boiler Forcing Rates Z.S. 38, 211
- Wanderrost nach F. Wildt 143

Roste
- Bamag Windhaube für Gaserzeuger 190
- Bewegte Treppenroste . . . . . Z.S. 20, 219
- des Barth-Gaserzeugers 198
- Drehrost, alte Bauart für Gaserzeuger 191
- Drehrost der Ifö-Ofenbau-Ges. für Gaserzeuger . . 192
- Drehrost für Gaserzeuger von Pintsch 192
- Drehrostgaserzeuger von Ehrhardt & Sehmer . . . 192
- Fächerförmiger Drehrost der Bamag 191
- Flachrost für Gaserzeuger von Rehmann 198
- Herd-, verstellbar mit seitlichem Luftabschluß . . 142
- Korbrost, beweglicher, für Gaserzeuger 189
- Neuerungen an Wanderrosten, insbesondere für Braunkohlenfeuerung . . . . . Z.S. 1, 91
- Polygonroststäbe 26
- Prometheushohl-, wassergekühlter, in einem Zweiflammrohrkessel. Verdampfungsversuche mit Gemischen von Kohle und Koks U.S.*112
- Riley Stoker Rocker Ash Dump . . . . . Z.S. 1, 75
- Rostkühlung für Niederdruckdampfkessel . . U.S.*113
- Schnecken- und Peripherierost des Drehrostgaserzeugers von Huth & Röttger 198
- Schwingrostfeuerung, mechanisch-selbstschürende für Brikettspäne . . . . . Z.S. 24, 171
- Spitzenrost für Gaserzeuger von H. Rehmann . . . 197
- Treppen- und Düsenroste beim Gaserzeuger von Huth & Roettger 184
- Treppenrost nach A. Hoffmann 143
- Verheizung von Koks . . . . . Z.S. 9, 63
- Wachsen von Roststäben . . . . . U.S.* 25
- Wander- für Koksgrus und Koks . . . . Z.S. 4, 115
- Wanderrost mit Hilfarost nach Bessert 30
- Wanderrost nach I. Wildt 143
- Wanderroste, Neuere Ausbildung der Staukörper Z.S. 18, 219
- Wanderrost-Studien . . . . . Z.S. 22, 187
- Wanderroste, Neuerungen an —, insbesondere für Braunkohlenfeuerung . . . . . Z.S. 3, 107
- Windhaube der Ifö-Ofenbau-Ges. für Gaserzeuger . . 190

Rostentwicklung der verschiedenen Eisensorten U.S. 198
Rostkühlung bei Niederdruckdampfkesseln. . . U.S.*118
Rostloser Gaserzeuger von Heller 182
Rostloser Gaserzeuger mit natürlichem Schornsteinzug 182
Rothenburgsort, Hauptpumpwerk der Hamburger Wasserwerke. Neuengammer Erdgas für Kesselheizzwecke U.S.*216
Rotterdam. Das neue Gaswerk an dem Reilehaven Z.S. 7, 162
Rückbeförderungsanlage für Kondenswasser Z.S. 21, 15
Rückverladungs- und Haldensturzanlage auf dem

Seite

Steinkohlenbergwerk Hedwigs-Wunsch bei Borsigwerk-Ost . . . . . Z.S. 9, 155
Rührwerk für Gaserzeuger 191
Rührwerksformen und deren Wirkung . . . Z.S. 28, 27
Rumänien, neuere Ölfeuerungsanlagen in — Z.S. 5, 115
Rumänien, Rohölfeuerungen für Zentralheizungen Z.S. 4, 91
Rumänische Braunkohlen; zur Kenntnis . . . U.S. 8
Rumänische Heiz- und Küchenöfen Z.S. 18, 40, 33, 64
Rumänisches Petroleumgebiet . . . . . U.S. 39
Rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft. Von Herbing . . . O.A. 70, 85
Rußbläser. Bayer Steam Soot Blower . . . Z.S. 14, 27
Rußbläser. Continuous Removal of Soot. . Z.S. 12, 27
Rußfege-Apparat, Heißluft für Wasser- und Heizrohre U.S. 185
Ruß- und Flugaschefeger für Dampfkessel . . Z.S. 21, 170
Rußlands Eisenverbrauch . . . . . Z.S. 17, 168
Rußland. Manganerze. . . . . Z.S. 10, 147
Saarbecken, das, und Elsaß-Lothringen im französischem Wirtschaftsplan. . . . . Z.S. 13, 155
Saarbrücker Karbon. Zur Kenntnis des Calamariaceen im — . . . . . Z.S. 8, 203
Sachsen, Königreich; ein neues staatliches Kohlenbergbaurecht. . . . . Z.S. 1, 186
Salmiakgeist und schwefelsaures Ammoniak. Herstellung auf den Neuanlagen des Värtagaswerks in Stockholm . . . . . Z.S. 44, 171
Salzanfressungen an Koksofenwänden. Beitrag zu dieser Frage . . . . . Z.S. 9, 51

Sammelheizung
- Anordnung von Heizröhren im Fuchs. 113
- Ausnutzung der Abwärme, insbesondere von Wärmekraftmaschinen . . Z.S. 39, 40, 163; 22, 170; 23, 171 37, 179
- Auszug aus der 24. Mitteilung der Prüfanstalt für Heiz- und Lüftungsanlagen der Kgl. Techn. Hochschule Berlin. . . . . Z.S. 20, 100
- Bedeutung der Farbe der Heizkörper. . . . U.S. 198
- Beheizung kleiner Mietswohnungen . . . . Z.S. 34, 195
- Beitrag zur Berechnung der Hochdruckdampfheizungsanlagen . . . . . Z.S. 24, 155
- Betrieb der Heizungs- und Warmwasseranlagen im Kriegswinter 1917/18 . . . . . Z.S. 22, 100
- Betriebskosten verschiedener Heizungssysteme Z.S. 19, 92
- Brennstoffverbrauch von Heizungs- und Lüftungsanlagen in Schulgebäuden . . . . . Z.S. 22, 148
- Einbau eines kleinen Heiztopfes in den Fuchs. . . 113
- Eingeschränkter Betrieb unter besonderer Berücksichtigung der Warmwasserheizungen . . Z.S. 17, 100
- Einstellung und Einhaltung bestimmter Temperaturen in Räumen durch Reglung der Heizvorrichtungen. . . . . Z.S. 32, 28; 15, 40
- Einstellung und Erhaltung bestimmter Temperaturen in Räumen durch die Regelung der Heizvorrichtungen, erläutert an Schulheizungen Z.S. 20, 92
- Elektrische Raumheizung . . . . . Z.S. 23, 155
- Erfahrungen beim Bau und Betrieb von Ferndampfleitungen . . . . . Z.S. 14, 84
- Erlasse und Entscheidung der deutschen Bundesstaaten betr. Sicherung von Warmwasser-Heizanlagen. Von Schmidt . . . . . B.B. 131
- Farbanstrich, zweckmäßiger, für Heizkörper Z.S. 30, 187
- Farbe der Heizkörper . . . . . Z.S. 29, 16
- Fragen der Betriebssicherheit zentraler Heizungsanlagen . . . . . Z.S. 19, 51
- Heizanlagen für China . . . . . U.S. 62
- Heizkessel nach J. Lange aus Guß- und Schmiedeeisen 142
- Heizung von Personenwagen der preußisch-hessischen Eisenbahnen . . . . . Z.S. 38, 163
- Industrie. Neues aus der —. . . . . Z.S. 33, 16
- Keramik und Heizung . . . . . Z.S. 18, 92
- Luftheizung der Fabrikräume . . . . . Z.S. 21, 100
- Luftheizungsanlage mit Kochherd vereinigt 33
- Neues aus der Heizungsindustrie . . . . . Z.S. 20, 124
- Nischenheizung in Gemäldegalerien . . . . Z.S. 24, 140
- Platzbedarf schmiedeeiserner und gußeiserner Heizkessel 161
- Praktische Winke. Von Mehl . . . . . B.B. 131
- Richtlinien für die Einschränkung des Heizbetriebes Z.S. 21, 124
- Rohölfeuerungen für Zentralheizungen in Rumänien Z.S. 4, 91
- Rostkühlung für Niederdruckdampfkessel . . U.S.*113
- Schmiedeeiserne Gliederkessel nach W. Lange . . . 141
- Schmiedeeiserne oder gußeiserne Heizkessel . U.S. 161
- Sparmaßnahmen für Raumheizungsanlagen Z.S. 17, 40

Digitized by Google

Seite

Sammelheizung
- Sparsamkeit im Heizbetriebe . . . . . Z.S. 31, 16
- Und Lüftungsanlagen im Verwaltungsgebäude der Schweiz. Unfallversicherungsanstalt Luzern Z.S. 32, 16
- Unglücksfälle, neuere, beim Betriebe zentraler Feuerungsanlagen . . . . . U.S. 144, Z.S. 33, 28
- Untersuchung eines Niederdruckdampfkessels mit Braunkohlenbrikettfeuerung . . . . . Z.S. 19, 100
- Vereinfachung der Wärmeverlustberechnungen. Bestimmung der Wärmeverluste und Heizflächen bei Gewächs- und Glashäusern. . . . . Z.S. 34, 64
- Versuche mit Schnellstromsicherungen für Warmwasserheizungen . . . . . Z.S. 16, 40
- Vorschläge für behördliche Vorschriften über Schornsteinreinigungsverhältnisse und Lüftungseinrichtungen für Kesselräume . . . . . U.S. 193
- Vorschläge zu Ersparnissen bei Anlage und Betrieb von Zentralheizungen . . . . . Z.S. 31, 187
- Von Mietswohnungen mittlerer Größe. . . Z.S. 21, 115
- Von Personenwagen bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen. . . . . Z.S. 22, 115
- Wirtschaftlicher Betrieb der Zentralwarmwasserheizung . . . . . Z.S. 22, 139
- Witte. Heißlufterzeuger. . . . . Z.S. 22, 124

Sattdampf. Wärmedurchgang von — an wasserdurchflossenes Rohr . . . . . Z.S. 13, 132; 11, 131

Sauerstoff, flüssiger. Erfahrungen mit Gefäßen dafür Z.S. 30, 195

Sauerstoffflasche. Explosion einer . . . . . Z.S. 17, 203

Sauerstoff-Reduzierventil Carba, das, neue mit Ausbrennschutz . . . . . Z.S. 26, 211

Sauggasanlage mit Braunkohlenbrikettfeuerung. Untersuchungen . . . . . U.S. 154

Saugzug, künstlicher und natürlicher Schornsteinzug Z.S. 16, 187

Schachtofen. Kalkbrennen im — mit Mischfeuerung. Von Block . . . . . B.B. 106

Schamotte. Einwirkung derselben auf die Haarrisse bei Ofenkacheln . . . . . Z.S. 8, 131; 6, 83; 15, 107

Schamotte im Kriege . . . . . Z.S. 13, 194

Schamottebrennen . . . . . Z.S. 18, 84

Schamottebrennen in Zickzackofen . . . . . Z.S. 31, 28

Schamottebrennen, Zickzackofen dazu; Z.S. 32, 64; 16, 84

Schamottesteine während des Krieges. . . . Z.S. 28, 187

Schapira. Naßreinigung System Schwarz-Bayer auf der Julienhütte in Bobrek. . . . . O.A.* 17

Schapira-Verbrennungsofen, System Kori, zur Beseitigung von Verbandmaterial, Tierleichen und ähnlichen Abfällen O.A.*213

Scharffeuerfarbflüsse . . . . . Z.S. 35, 163

Schiffskessel, Forced Draft for — . . . . . Z.S. 13, 75

Schiffs-Water Tube Boiler . . . . . Z.S. 19, 75

Schiffskesselplatte. Untersuchung einer gerissenen Z.S. 26, 179; 23, 187

Schlacken. Eisen und Stahl; Wagen und Pfanne dafür Z.S. 31, 171

Schlackenabstichgaserzeuger im Vergleich zu solchen mit Wasserabschluß . . . . . Z.S. 6, 219

Schlackenkuchen, der Verwitterung ausgesetzte. . . 168

Schlackensenke, Pintschsche auswechselbare 183

Schlacken- und Aschenziehen, zum Kapitel Staubfreiheit dabei . . . . . Z.S. 9, 39

Schmelzen mit hochgepreßtem Gas . . . . . Z.S. 15, 99

Schmelzen. Vom Koksverbrauch beim —. . Z.S. 31, 179

Schmelz- und Gießereibetrieb. Kriegsschwierigkeiten Z.S. 28, 219

Schmelzofen, neuere für die Gießerei . . . . Z.S. 18, 132

Schmelzofen. Einfluß verschiedener Kohlensorten auf die Temperaturerzeugung . . . . . U.S. 185

Schmelztiegel für Gießerei . . . . . Z.S. 30, 211

Schmidt. Erlasse und Entscheidungen der deutschen Bundesstaaten betr. Sicherung von Warmwasser-Heizanlagen . . . . . B.B. 131

Schmiedeeiserner Gliederkessel nach W. Lange. . . . 141

Schmiedeeiserne oder gußeiserne Heizkessel . . U.S. 161

Schmiedefeuer und Lokomotivschuppen, neue Rauchabsaugungen . . . . . Z.S. 10, 83

Schmiedefeuer. Verwendung von Koks zur Kesselheizung und im — . . . . . Z.S. 4, 75

Schnecken- und Peripherierost des Drehrostgaserzeugers von Huth & Röttger 198

Schneiden von Gußeisen . . . . . Z.S. 32 179 27, 211

Schnellstromsicherungen für Warmwasserheizungen, Versuche. . . . . Z.S. 16, 40

Schoferkamin . . . . . Z.S. 15, 211

Schoop's Metallspritzverfahren für die chemische Apparatur . . . . . Z.S. 26, 219

Seite

Schornsteine
- Berechnung von Fabrik-. Zuschrift von Bansen S.S. 160
- Berechnung von Fabrik-. Von Thaler. . . . O.A.*125
- Draft in Boiler Practice. . . . . Z.S. 10, 123
- Interlocking Blocks Tied Together Make Concrete Chimney. . . . . Z.S. 8, 39
- Kupolofenessen und Bekämpfung der Gichtflammen seit 1890. . . . . Z.S. 27, 27
- Reinigungsverschlüsse für Kesselräume. Vorschläge für behördliche Vorschriften . . . . . U.S. 193
- Schoferkamin . . . . . Z.S. 15, 211
- Some Faulty Chimney Designs. . . . . Z.S. 17, 15
- Tapering Concrete Chimney han Double Shell Z.S.14, 75
- Ummantelung von Hauskaminen mit Eisenbeton Z.S. 23, 179
- Zug, ausgeglichener U.S.*209
- Zug, natürlicher und künstlicher Saugzug Z.S. 16, 187

Schornsteinzug, natürlicher, für Brikett- und Gaserzeuger 184

Schornsteinzug bei restlosem Gaserzeuger 182

Schornsteinverlust und Verbrennungstemperatur Z.S. 3, 99

Schrägrostfeuerungen, bewegte. Operating mechanical Stokers . . . . . Z.S. 7, 5 u. 6, 15

Schramm. Die Entwicklung der Großkochanlagen im Kriege. . . . . O.A. 173

Schreibblatt mit aufgezeichneter Zugkraft eines Zugmessers mit Schreibeinrichtung. 94

Schreibvorrichtung für Zugmesser mit Tauchglocke . 94

Schriftleitung. Verlegung nach Radolfzell in Baden 173

Schüle. Leitfaden der technischen Wärmemechanik B.B. 114

Schüle. Technische Thermodynamik. . . . . B.B. 113

Schulgebäude. Brennstoffverbrauch von Heizungs- und Lüftungsanlagen . . . . . Z.S. 22, 148

Schulheizungen. Einstellung und Einhaltung bestimmter Temperaturen durch Regelung der Heizvorrichtungen . . . . . Z.S. 32, 28; 15, 40; 20, 92

Schulräume. Lufthygiene . . . . . Z.S. 29, 204

Schulz-Knaudt-Gaserzeuger 207

Schürlochverschluß für Ofenlöcher nach Mannstaedt & Co. 32

Schüttelrutschen. Lösbare Verbindungen der Schüsse Z.S. 11, 12, 170; 16, 179

Schutz der außer Betrieb befindlichen Dampfkessel Z.S. 20, 211

Schutz gegen Einfrieren von Azetylenapparaten durch elektrische Warmwasserheizung. . . . Z.S. 18, 148

Schutzgebiete, deutsche, die Bodenschätze . Z.S. 2, 170

Schwadendampf von Bierpfannen, Ausnutzung Z.S. 18, 139

Schwarz-Bayer. Naßreinigung auf der Julienhütte in Bobrek. Von Schapira . . . . . O.A.* 17

Schweden. Die Brennstofffrage in, und die schwedischen Kohlenfelder auf Spitzbergen U.S.*144

Schweden, Brennstofffrage . . . . . Z.S. 3, 170

Schwedens Reichtum an Eisenerzen . . . . Z.S. 12, 162

Schwedische Eisenbahnen, neue Feuerungsmaterialien U.S. 210

Schwefelsäure. Reduktion durch Kohlenoxyd Z.S. 25, 204

Schweflige Säure. Gewinnung aus den Abgasen von Feuerungsanlagen. . . . . Z.S. 18, 107

Schweißen. Some Structures in Steel Fusion Welds Z.S. 22 203

Schweißung, autogene, von Eisen und der Gefäß- und Kesselbau . . . . . Z.S. 31, 163

Schweißung, autogene und elektrische Bahnen Z.S. 32, 163

Schweißung autogene und der Gefäß- und Kesselbau Z.S. 16, 148

Schweißung, autogene. Die Vorwärmung dabei Z.S. 27, 163

Schweiz. Entwicklung der Montanindustrie in der Z.S. 18, 187

Schwimmkrane, kleiner Bauart. . . . . Z.S. 6, 147

Schwingrostfeuerung, mechanisch-selbstschürende, für Brikettspäne . . . . . Z.S. 24, 171

Scotch Marine Boiler, Getting Up Steam Z.S. 20, 75

Segerkegel. Beobachten der mit Spiegelrohren Z.S. 9, 27

Selbstentzündung der Kohle. Einfluß des Eisenpyrits darauf. . . . . U.S. 74

Selbstentzündung und Lagerverluste der Steinkohlen Z.S. 4, 51

Selbstkocher, Verwendung in Groß- und Privatküchen Z.S. 38, 171

Selection of Coal and Ash Conveyors. . . . Z.S. 13, 170

Senkschächte. Einkettengreifbagger zum Ausheben der Bodenmassen . . . . . Z.S. 3, 162

Sicherheit geschweißter Wasserkammern in Röhrenkesseln . . . . . Z.S. 22, 219

Sicherheit und Leistung der Dampfkessel. Einfluß des Kesselsteins darauf . . . . . Z.S. 20, 187

Seite

Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes Z.S. 11, 139

Sicherheitseinrichtungen für Dampfkessel . . . U.S.* 200

Sicherung der Erdöl- und Erdgasbrunnen. . . U.S.*120

Sicherung von Warmwasser-Heizanlagen. Erlasse und Entscheidungen der deutschen Bundesstaaten. Von Schmidt . . . . . B.B. 131

Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinofen U.S.*122

Signalvorrichtung bei Generatorbetrieb für Martinöfen. Von Reitmeister S.S.*200

Silikariegel. Eigenschaften der. . . . . Z.S. 6, 123

Silikatchemie. Die Arbeitsmethoden der. Von Rieke B.B. 50

Silikat- und Quarzsteine für Feuerungsanlagen Z.S. 7, 123

Simmance und Abady, selbsttätiger Gasdichteschreiber U.S.*168

Simplex-Water Gage-Glass Guard. . . . . Z.S. 26, 64

Small Central Station Operation . . . . . Z.S. 16, 27

Smoke Reduction in Boiler Furnaces. . . . Z.S. 11, 123

Smokeless Boiler Furnace . . . . . Z.S. 19, 219

Sodazusatz zum Kesselwasser; einfache Regelung U.S. 210

Some Faulty Chimney Designs. . . . . Z.S. 17, 15

Some Structures in Steel Fusion Welds Z.S. 22, 203

Soll die Kohle beim Heizen befeuchtet werden? U.S. 176

Solventnaphta. Verwendung zur Gewinnung von Toluol in den Anlagen für karburiertes Wassergas Z.S. 9, 179

South Amboy. Installation pour dégeler des charbons Z.S. 39, 171

Spareinsatz, ein neuer für Küchenherde. . . Z.S. 26, 140

Spareinsatz in Küchenherden . . . . . Z.S. 35, 187

Sparen von Kohlen . . . . . Z.S. 17, 92

Sparmaßnahmen für Raumheizungsanlagen Z.S. 17, 40

Sparsame Verwendung von Kohle in industriellen Betrieben. . . . . Z.S. 3, 114; 20, 52

Sparsamkeit im Heizbetriebe . . . . . Z.S. 31, 16

Sparwirtschaft, künftige, im Hausbrand; zur Frage Z.S. 36, 179

Speisewasser-Aufbereitung in Dampfanlagen . . U.S.*217

Speisewasser. Einrichtung von Reisert zum Färben desselben im Wasserstandsglas 201

Speisewasser-Enthärtungsapparat 218

Speisewasserregler von Otto Voß. 201

Spennrath und Brauser. Der praktische Heizer und Kesselwärter . . . . . B.B. 91, 98

Spiegelrohre zum Beobachten der Segerkegel Z.S. 9, 27

Spiritusbrennapparate, Dampfverbrauch und dessen Bestimmung . . . . . Z.S. 30, 27

Spitzbergen, die schwedischen Kohlenfelder auf — und die Brennstofffrage in Schweden U.S.*144

Spitzenrost für Gaserzeuger von Rehmann 197

Sprengstoff. Flüssige Luft. Erfahrungen in der Anwendung. . . . . Z.S. 5, 170

Staatsbahnen, preußisch-hessische; die Heizung der Personenwagen. . . . . Z.S. 22, 115

Städte, deutsche, Gasverbrauchsverhältnisse Z.S. 17, 219

Städtische Wasserwerke in Berlin Z.S. 28, 155; 41, 163

Stahl, Eisen und Schlacken; Wagen und Pfannen dafür Z.S. 31, 171

Stahlabfall. Zusatz im Kupolofen . . . . . Z.S. 24, 163

Stahlflaschen für komprimierte Gase, Kennzeichnung Z.S. 13, 179

Stahlformguß. Entwicklung und gegenwärtiger Stand desselben und seiner Herstellungsverfahren Z.S. 30, 163

Stahlformguß als Konstruktionsmaterial Z.S. 33 u. 34, 171 33, 179; 29, 163

Stahlformguß aus dem Martinofen Z.S. 20, 148, 16, 130

Stahl- und Eisengießereien der Birdsboro Steel-Foundry and Machine Co. in Birdsboro Pa . . . Z.S. 14, 99

Stahlgußbetrieb. Martinofen im . . . . . U.S. 46

Stahlhärtung, gemischte . . . . . U.S. 25

Stahlschweißung. Some Structures in . . . Z.S. 22, 203

Stahlwerke, Power House . . . . . Z.S. 42, 171

Stahlzusatz beim Gußeisenschmelzen. Etwas über Z.S. 27, 210

Stationsgasmesser. Der Venturimesser als Z.S. 15, 15

Statistik
- Belgische Glasindustrie vor Kriegsausbruch Z.S. 35, 211
- Bergbau und Hüttenindustrie Italiens 1916 Z.S. 16, 219
- Berg- und Hüttenwerksproduktion Österreichs im Jahre 1914 . . . . . Z.S. 19, 15
- Bericht des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen des Oberbergamtsbezirkes Dortmund 1916/17 . . . . . Z.S. 12, 51
- Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete Z.S. 2, 170
- Bodenschätze Südwest-Persiens, des reichsten Erdölgebietes der Welt . . . . . Z.S. 4, 211

Digitized by Google

Seite

Statistik

Braunkohle, die deutsche . . . . . Z.S. 4, 107
Braunkohlen, rumänische; zur Kenntnis . . . U.S. 8
Brennstoffe, gasförmige im Jahre 1916 . . Z.S. 4, 131
Brennstofffragen im Auslande . . . . . Z.S. 19, 194
Brennstofffrage in Schweden . . . . . Z.S. 3, 170
Brennstofffragen in Schweden und die schwedischen Kohlenfelder auf Spitzbergen U.S.*144
Brennstoffverbrauch von Gas- und Elektrizitätswerken in den Niederlanden . . . . . Z.S. 41, 171
Coal and Coke Exports January 1918 . . . Z.S. 15, 219
Coal and Iron Deposits in the Pac hei-hu District, Manchura . . . . . Z.S. 2, 203
Coal Mining in Washington . . . . . Z.S. 3, 219
Coal Trade 1917 of the Northwest . . . . Z.S. 18, 194
Connelsville and By-Product Coke Industries in 1917 Z.S. 17, 194
Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche Z.S. 20, 27
Deutschlands Steinkohlenvorkommen mit besonderer Berücksichtigung der Kokskohlen . . . . U.S. 176
Einfluß des Krieges auf die Steinkohlenindustrie des Donetzgebietes . . . . . U.S. 61
Eisenerzvorkommen der unteren Kreide im Westen des Beckens von Münster und ihre Ausbeutungsmöglichkeit . . . . . Z.S. 25, 163
Elektrizitätserzeugung durch Kohle . . . . Z.S. 17, 187
Elsaß-Lothringen und das Saarbecken im französischen Wirtschaftsplan . . . . . Z.S. 13, 155
Entwicklung der Montanindustrie in der Schweiz Z.S. 18, 187
Entwicklung der Trifailer Kohlenwerks-Gesellschaft Z.S. 10, 39
Entwicklung der ungarischen Erdgasindustrie im Kriege . . . . . Z.S. 3, 186
Entwicklung von Hollands Steinkohlenbergbau Z.S. 13 u. 15,163
Erzlagerstätten zwischen Johann-Georgenstadt und Gottesgab im Erzgebirge . . . . . Z.S. 20. 194
Estimation of Petroleum Reserves. . . . Z.S. 15, 75
Foreign Coal Markets . . . . . Z.S. 15, 27
Fuels of Texas . . . . . Z.S. 18, 63
Gasverbrauchsverhältnisse deutscher Städte Z.S. 17, 219
Gaswerke, unsere, in den Kriegsjahren 1914—1917 Z.S. 10, 15
Geschäftskalender für den Weltverkehr. Von Regenhardt . . . . . B.B. 114
Geschichte der Kgl. Bergakademie Berlin und ihre Angliederung an die Kgl. Techn. Hochschule Z.S. 14, 163
Hebung der Kohlenbeförderung . . . . . Z.S. 21, 194
Jahresberichte, aus den — deutscher Dampfkesselüberwachungsvereine . . . . . Z.S. 11, 83
Industrie im Gebiete des Oberbefehlshabers Ost Z.S. 16, 163
Kohlen- und Erzvorkommen der Ukraine und ihre Eisenbahnverbindungen . . . . . Z.S. 18, 163
Kohlenbergbau, der österreichische in der Kriegszeit . . . . . Z.S. 26, 115
Kohlenfrage Ungarns . . . . . Z.S. 15, 132
Kohlengewinnung Kanadas im 1. Halbjahr 1917 Z.S. 25, 179
Kohlenknappheit in feindlichen Ländern. . . . U.S. 90
Kohlenpreise in England unter dem Kriege Z.S. 16, 75
Kohlenproduktion und Kohlenversorgung in Österreich im Winter 1916/17 . . . . . Z.S. 20, 107
Manganerze in Rußland . . . . . Z.S. 10, 147
Metallproduktion aus einheimischen Erzen. Steigerung. . . . . Z.S. 30, 179
Mineralvorkommen und Bergbau Bulgariens Z.S. 20, 15
Petroleumgebiet, aus dem rumänischen. . . . U.S. 39
Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich, Februar 1918 . . . . . Z.S. 14, 155
Produktion an Mineralstoffen, Briketts und Koks. Österreich Mai 1918 . . . . . Z.S. 18, 211
Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Österreich, Juni 1918 . . . . . Z.S. 14, 219
Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in Ungarn III. Quart. 1917 . . . . . Z.S. 13, 123
Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in den Ländern der ungarischen Krone I. Quartal 1918 und 1917 . . . . . Z.S. 19, 211
Review of Present Knowledge Regarding the Petroleum Resources of South America . . . Z.S. 4, 139
Review of the Coal Situation of the World Z.S. 19, 203
Rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft. Von Herbing. . . O.A. 70/85
Rußlands Eisenverbrauch . . . . . Z.S. 17, 163
Schwedens Reichtum an Eisenerzen . . . Z.S. 12, 162
Steinkohlen in Bulgarien . . . . . U.S. 74

Seite

Statistik

Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten im Kriege. . . . . Z.S. 21, 107
Unglücksfälle, neuere, beim Betriebe zentraler Feuerungsanlagen. . . . . Z.S. 33, 28
Verdampfungsversuche im Jahre 1916 Z.S. 21 u. 24, 64
Worlds Coal Production. . . . . Z.S. 16, 194
Yampa Coal Field in Colorado. . . . . Z.S. 19, 63
Staubfreies Ziehen von Feuerungsrückständen Z.S. 12, 194
Staubfreiheit beim Schlacken- und Aschenziehen; zum Kapitel . . . . . Z.S. 9, 39
Staukörper für Wanderroste, Neuere Ausbildung Z.S. 18, 219
Steigerung der Metallproduktion aus einheimischen Erzen . . . . . Z.S. 30, 179
Steigerung der Verdampfung in Boilers; New Method Z.S. 24, 194
Steine als Brennmaterial . . . . . U.S. 98
Steinerne Winderhitzer, Druckluftheizung . . Z.S. 28, 76
Steinfabriken, feuerfeste . . . . . Z.S. 8. 147
Steinkohlen in Bulgarien . . . . . U.S. 74
Steinkohlen, einfaches Verfahren zur Bestimmung des Heizwertes . . . . . Z.S. 16, 91; 15, 63
Steinkohle und Erdöl. Beziehungen . . . . Z.S. 3, 154
Steinkohle. Koks statt —. . . . . Z.S. 3, 91
Steinkohlen, Lagerverluste und Selbstentzündung Z.S. 4, 51
Steinkohle, die technische Ausnutzung der Z.S. 2, 147 2, 154
Steinkohlenaufbereitung, deutsche, im Wirtschaftskrieg der Zukunft . . . . . Z.S. 5, 219
Steinkohlenbergbau Hollands. Entwicklung Z.S. 13, 15, 163
Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten im Kriege Z.S. 21, 107
Steinkohlenbergwerk Hedwigs-Wünsch bei Borsigwerk Ost. Haldensturz- und Rückverladungsanlage Z.S. 9, 155
Steinkohlengas als Motorbrennstoff . . . . . U.S. 146
Steinkohlenindustrie des Donetzgebietes. Einfluß des Krieges . . . . . U.S. 61
Steinkohlenteer. Kaskadenanlage zur fraktionierten Destillation in ununterbrochenem Betriebe Z.S. 27, 187
Steinkohlenvorkommen Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Kokskohlen . . . . U.S. 176
Stevens Pratt Boiler . . . . . Z.S. 23, 75
Steuer, Kohlen- und Gaspreise. . . . . Z.S. 6, 91
Stierle-Kessel. Versuche an einem mit Betrachtungen über den Wärmedurchgang . . . . . U.S.* 81
Stickstoff- und Heizungsproblem nach dem Kriege Z.S. 5, 39
Stoker Capacity vs. Boiler Forcing Rates . . Z.S. 38, 211
Stoßofen, neue, englische . . . . . Z.S. 27, 76
Strache Doppelgaserzeuger 11
Straßenlaternen. Untersuchungen über den Gasverbrauch. . . . . Z.S. 4, 187
Streckenförderung im Bergbau mit neueren Benzin- oder Benzollokomotiven . . . . . Z.S. 31, 204
Streckenförderung im Bergbau durch Benzin- und Benzollokomotiven . . . . . Z.S. 10, 219
Stubenofen, Kohlenersparnis . . . . . Z,S. 23, 115
Studien über Wanderroste. . . . . Z.S. 22, 187
Süd-Amerika Review of Present Knowledge Regarding the Petroleum Resources of . . . . . Z.S. 4, 139
Sudhaus der Bierbrauerei Das Kochen mit elektrischem Strom statt mit Kohle . . . . . Z.S. 37, 188
Südwestpersien, die Bodenschätze von —, des reichsten Erdölgebietes der Welt . . . . . Z.S. 4, 211
Sulfitspiritus als Brennstoff . . . . . U.S. 26
Tafeln, graphische. Verwendung im Feuerungsbetriebe Z.S. 13, 187
Tapering Concrete Chimney has Double Shell Z.S. 14, 75
Technische Ausnutzung der Steinkohle Z.S. 2, 147; 2, 154
Technische Fragen für Betriebschemiker Z.S. 7, 107; 13, 115 12, 132
Technisches Museum für Industrie und Gewerbe in Wien Z.S. 19, 187
Technisches Thermodynamik. Von Schüle . . . B.B. 113
Technische Wärmemechanik. Leitfaden. Von Schüle B.B. 114
Technisch-wirtschaftlicher Unterricht . . . . Z.S. 17, 211
Teer als Betriebsmittel für Dieselmotoren. . . U.S. 123
Teer, deutscher Gasanstalts- und Kokerei-, Karbolsäuregehalt . . . . . Z.S. 15, 91
Teer. Naphthalinbestimmung direkte durch Überführen in Pikrat . . . . . Z.S. 6, 155; 4, 147
Teer and Oil Barning in Combination with Coal Z.S. 11, 179
Teer. Tieftemperatur-. . . . . Z.S. 7, 178; U.S. 208
Teerdestillationsbetrieb durch Gasanstalten Z.S. 9, 91
Teeröl. Naphthalinbestimmung, direkte, durch Überführen in Pikrat . . . . . Z.S. 6, 155; 4, 147
Telephone and Telegraph Building Steam Power Plant Z.S. 34, 16

Seite

Temperaturen und zugehörige Druckwasserdämpfe Z.S. 16, 170
Temperaturerzeugung im Schmelzofen; Einfluß verschiedener Kohlensorten darauf . . . . . U.S. 185
Temperaturregelung des Heißdampfes Z.S. 22, 64; 24, 75
Temperaturverlust von isoliertem Heißdampfrohr. Zahlentafel. Von Andersen . . . . . B.B. 62
Tempergießerei. Errichtung einer in 90 Tagen Z.S. 21, 148
Tempergießereien. Wirtschaftlichkeit im Betrieb Z.S. 29, 220
Temperguß. . . . . Z.S. 30, 220
Temperguß. Einfluß der Glühdauer auf die Qualität des —. . . . . U.S.* 49
Tempern. Time Effect in Tempering Steel Z.S. 21, 203
Tempern. Time Effect in — Steel . . . . Z.S. 25, 219
Texas, The Fuels of . . . . . Z.S. 18, 63
Thaler. Die Berechnung von Fabrikschornsteinen O.A.*125
Thaler. Berechnung von Fabrikschornsteinen. Zuschrift von Bansen. . . . . S.S. 160
Thaler, die Reduktionsvorgänge im Eisenhochofen O.A. 41, 65
Thermodynamik, technische. Von Schüle . . . B.B. 113
Thermoelektrische Pyrometer ohne Platin. . . U.S. 145
Tieföfen, Brenner für 73
Tieftemperaturteer . . . . . Z.S. 7, 178; U.S. 208
Time Effect in Tempering Steel . . Z.S. 21, 203; 25, 219
Toluene and Benzene for High Explosives. Some Sources . . . . . Z.S. 3. 194
Toluene. Recovering from Illuminating Gas Z.S. 4, 194
Tuluolgewinnung durch Verwendung von Solventnaphtha in den Anlagen für karburiertes Wassergas Z.S. 9, 179
Toluol- und Benzolgewinnung in Amerika Z.S. 8, 179
Tonerde-Aufbereitung in der Aluminiumindustrie, Drehrohrofen . . . . . Z.S. 11, 219
Tonerden, die und ihre Verarbeitung zu feuerfestem Material . . . . . Z.S. 11, 187
Tonindustrie. Kalender 1918 . . . . . B.B. 170
Tonindustrie. Kohlenersparnis in Betrieben Z.S. 20, 182 19, 139
Tonwaren, hochwertige. Dauernd arbeitender Tunnelofen für solche . . . . . Z.S. 37, 163
Töpferei in Wolhynien . . . . . Z.S. 29, 187
Torf als Brennstoff und seine Verwendung in Haus- und Industriefeuerungen . . . . . Z.S. 1, 107
Torf als Ersatz für Kohlen . . . . . U.S. 209
Torf. Brenntorf . . . . . Z.S. 4, 170
Torf. Brenntorffrage in Schweden . . . . . Z.S. 3, 170
Torf. Brennstoffnot und Maßnahmen zur Vermehrung von Brennstoff . . . . . Z.S. 6, 75
Torf als Ersatzstoff. . . . . Z.S. 7, 75
Torf- und Holzgas. Praktische Erfahrungen damit im städt. Gaswerk zu Horsens, Dänemark Z.S. 8, 170
Torf und Torfverwertung . . . . . Z.S. 2, 99
Torf zur Zimmerheizung. . . . . Z.S. 15, 170
Torf- und Holzentgasung . . . . . Z.S. 8, 91
Torfgenerator. 178
Torfpulver. Verwendung für Lokomotivheizung Z.S. 22, 107
Torfverwertung. . . . . Z.S. 1, 147
Torfverwertung im Gasgenerator in England U.S. 122
Torfverwertung und Moorkultur auf der deutschen Faserstoff-Ausstellung . . . . . Z.S. 19, 170
Traglager. Über das Heißlaufen und dessen Vermeidung Z.S. 29, 179
Transportvorrichtung, neuartige, für Kohlen, Koks u. dgl.. . . . . Z.S. 6, 131
Trebertrockenapparate. Versuche. . . . . Z.S. 33, 195
Treppen- und Düsenrost-Gaserzeuger von Huth & Boettger. 184
Treppenroste, bewegte. . . . . Z.S. 20, 219
Treppenrost nach A. Hoffmann 143
Trifailer Kohlenwerks-Gesellschaft, Entwicklung Z.S. 10, 39
Trockengasgenerator. Bauart Georgsmarienhütte Z.S. 6, 139
Trocknen im Dampftellertrockner, Über die Luftzuführung . . . . . Z.S. 5, 203
Trocknen of Thawing Coal . . . . . Z.S. 6, 178
Tunnelofen . . . . . Z.S. 36, 211
Tunnelofen, dauernd arbeitender für hochwertige Tonwaren . . . . . Z.S. 21, 139; 37, 163
Turbinen-Rohrreiniger 152
Turner Baffle-Wall Construction . . . . . Z.S. 22, 211
Uber, K. Die Ersparnis an Brennstoffen. . . B.B. 90
Überdruckleitungen. Automatische Entlüftung Z.S. 29, 195
Überhitzter Dampf. Results with . . . . . Z.S. 22, 15
Überhitzer und Vorwärmer zur Kohlenersparnis Z.S. 18, 27
Übergang zur Friedenswirtschaft und die Gaswerke Z.S. 8, 211
Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten in Vordampfapparaten Z.S. 27, 10; 29, 27; 14, 40; 18, 51 29, 64; 15, 84; 16, 99; 31, 108; 19, 115; 18, 124; 17, 139 22, 155; 34, 168

Digitized by Google

Seite

Ukraine. Kohlen- und Erzvorkommen und Eisenbahnverbindungen . . . . . Z.S. 18, 163
Umbau der Chain of Rocks Boiler Plant Z.S. 21 u. 22 75
Umbau des Hochofenwerkes Eisenhütten I der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen Z.S. 21, 155; 19, 148
Ummantelung eiserner Ofen. Vermehrt oder verringert sie die Heizwirkung . . . . . Z.S. 25, 140
Ummantelung von Hauskaminen mit Eisenbeton Z.S. 23, 170
Umsteuerventil 73
Unabhängiger Kachelofen . . . . . Z.S. 32, 187
Unfallverhütung s. Hygiene.
Unfallschutz bei komprimierten Gasen . . . Z.S. 16, 211
Ungarische Erdgasindustrie; Entwicklung im Kriege Z.S. 3, 186
Ungarische Krone. Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks in den Ländern der —, I. Quartal 1918 und 1917 . . . . . Z.S. 19, 211
Ungarns Erdgasverwertung . . . . . Z.S. 7, 91
Ungarns Kohlenfrage . . . . . Z.S. 15, 132
Ungarn. Produktion an Mineralkohlen, Briketts und Koks, III. Quart. 1917 . . . . . Z.S. 13, 123
Unglücksfälle, neuere, beim Betriebe zentraler Feuerungsanlagen . . . . . Z.S. 33, 28; U.S. 144
Unpreventable Losses in Coal Combination under Boilers Z.S. 23, 211
Unterbeschickung. Operating Mechanical Stokers V Z.S. 3, 27
Unterricht, wirtschaftlich-technischer , . . . Z.S. 17, 211
Unterschubfeuerungen, Bauart Bamag mit Unterwind, Zugregler für 32
Unterschubfeuerungen. Operating Mechanical Stokers Z.S. 7, 15
Untersuchungen an einer Sauggasanlage mit Braunkohlenbrikettfeuerung . . . . . U.S. 154
Untersuchung der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse in Gasanstalten . . . . . Z.S. 8, 123; 6, 162; 5, 194
Untersuchung und Chemie des Kesselspeisewassers Z.S. 26, 194
Untersuchung einer gerissenen Schiffskesselplatte Z.S. 23, 187; 26, 179
Untersuchung an Kachelöfen . . . . . Z.S. 34, 187
Untersuchung der Metalle durch Röntgenstrahlen Z.S. 26, 187
Untersuchung eines Niederdruckdampfkessels für Braunkohlenbrikettfeuerung . . . . . Z.S. 19, 100
Untersuchungen, einfache, der Rohmaterialien für die Glas-, Email- und Keramikindustrie . . Z.S. 37, 171
Untersuchungen über den Gasverbrauch der Straßenlaternen . . . . . Z.S. 4, 187
Untersuchungen an Kachelöfen. Von Fudickar B.B. 146
Unterwindventilator oder Dampfstrahlgebläse. Von Nerger . . . . . O.A. 133
Unterwindfeuerung. Daqua . . . . . Z.S. 22, 163
Unterwindfeuerungen im Großkraftbetriebe . Z.S. 1, 114; 5, 107
Unterwindfeuerungen am Kaiserschacht Neusattl der Dux-Bodenbacher Eisenbahn . . . . . Z.S. 4, 83
Unterwindwanderroste. Versuche zur Verbrennung von Koksgrus . . . . . Z.S. 2, 39
Up-to-Date Coal Mine Power Plant . . . . Z.S. 36, 195
Use of Coal in Pulverized Form . . . . . Z.S. 4, 219
Use of Mine Water as Boiler Feed . . . . . Z.S. 27, 64
Use of Pulverized Coal as a Fuel for Boilers Z.S. 3, 123
Utilization of Anthracite Culm . . . . . Z.S. 2, 194
Utilization of By-Products from the Manufacture of Coke . . . . . Z.S. 3, 39
Värtagaswerk in Stockholm. Die Neuanlagen zur Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak und Salmiakgeist . . . . . Z.S. 44, 171
Värtagaswerket Stockholm, Schweden. Versuche mit Holzvergasung in geneigten Retorten. Mitteilungen darüber . . . . . Z.S. 7, 115
Ventilated Side Walls . . . . . Z.S. 22, 194
Venturi-Luftmesser . . . . . Z.S. 11, 51
Venturimesser als Stationsgasmesser . . . . Z.S. 15, 15
Venturi-Rohr. Messung von Gas- und Luftmengen mittels — . . . . . Z.S. 10, 51
Verarbeitung von Tonerden zu feuerfestem Material Z.S. 11, 187
Verband keramischer Gewerke Deutschlands. Bericht über die 40. Jahresversammlung. Berlin 1918 Z.S. 32, 220
Verbrauch von Kohlenstoff in neuzeitlichen amerikanischen Hochöfen. Rechnerische Betrachtungen U.S. 162
Verbrennung. Ent- und Vergasung der Kohle Z.S. 1, 51
Verbrennung von Koks. Von Gramberg O.A.* 1, 20, 38
Verbrennungskraftmaschinen, Neuere Vergaser Z.S. 27, 155
Verbrennungstemperatur und Schornsteinverlust Z.S. 3, 90

Seite

Verbrennungsöfen, System Kori, zur Beseitigung von Verbandmaterial, Tierleichen und ähnlichen Abfällen. Von Schapira . . . . . O.A.* 213
Verbrennungsvorgänge. Berechnung des Luftüberschusses . . . . . Z.S. 22, 179
Verbrennungsvorgänge und Wärmegewinn bei Dampfkesselfeuerungen . . . . . Z.S. 14, 123; 16, 132
Verbundzugmesser mit Anzeige 102
Verbundzugmesser, Aufzeichnungen und Zeigerstellungen 103
Verdampfungsapparate. Überreißen der Massen siedender Flüssigkeiten Z.S. 27, 16; 29, 27; 14, 40; 17, 29, 64; 15, 84; 16, 99; 31, 108; 19, 115; 18, 124; 17, 22, 155; 34, 51 139 163
Verdampferapparate . . . . . Z.S. 29, 76
Verdampfung in Boilers. New Method of Increasing Z.S. 24, 194
Verdampfungsversuche mit Gemischen von Kohle und Koks auf wassergekühltem Prometheusroste an einem Zweiflammenrohrkessel . . . . . U.S. 112
Verdampfungsversuche. Genauigkeit Z.S. 10, 131; 14, 139
Verdampfungsversuche im Jahre 1916 Z.S. 21 u. 24, 64
Verdichtung und Destillation des Zinkes, neuere Einrichtungen . . . . . Z.S. 29, 108
Verein bayrischer, von Gas- und Wasserfachmännern. Bericht über die 33. Jahresversammlung in Traunstein 1918 . . . . . Z.S. 9, 211
Verein deutscher Eisenhüttenleute. Bericht über die Hauptversammlung 14. 4. 1918 . . . . Z.S. 33, 163
Verein, deutscher, von Gas- und Wasserfachmännern, Verhandlungen der 59. Jahresversammlung in Berlin 1918 . . . . . Z.S. 7, 211
Verein zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche. Bericht über die 36. Mitgliederversammlung vom 21. 2. 1918 . . . . . B.B. 186
Vereinfachte volumetrische Bestimmung von Wasserstoff nach K. A. Hofmann . . . . . U.S. 186
Vereinfachung der Wärmeverlustberechnungen. Bestimmung der Wärmeverluste und Heizflächen bei Gewächs- und Glashäusern . . . . . Z.S. 34, 64
Vereinheitlichung der Gasmesserverschraubungen und -verbindungen . . . . . Z.S. 5, 162
Vereinigte Staaten. L'Emploi du charbon pulverisé dans les mines sidérurgiques . . . . . Z.S. 1, 170
Vereinigte Staaten. Kohlenstaubfeuerungen Z.S. 4, 15
Vereinigte Staaten. Steinkohlenbergbau im Kriege Z.S. 21, 107
Verfahren, behördliches, bei der Errichtung industrieller Anlagen . . . . . Z.S. 25, 155
Verfahren, einfaches, zur Bestimmung des Heizwertes der Steinkohlen . . . . . Z.S. 15, 63
Verfeuerung minderwertiger, schlackenreicher Feinkohle auf Wanderrosten, Versuche . . . . . Z.S. 1, 39
Verfahren, neues, der Koksofenwanddichtung Z.S. 5, 99
Vergaser, neuere, für Verbrennungskraftmaschinen Z.S. 27, 155
Vergaser, neuere, für starre und schwerflüssige Brennstoffe . . . . . Z.S. 7, 194
Vergasung der Brennstoffe in Gasgeneratoren als Mittel zur Versorgung unserer Wohnstätten und gewerblichen Betriebe mit billigem Heiz- und Kraftgas U.S. 59
Vergasung, Entgasung und Verbrennung der Kohle Z.S. 1, 51
Vergasung der Kohle unter Gewinnung der Nebenprodukte . . . . . Z.S. 6, 170; 5, 147
Vergleichende Wärmeberechnungen an Koksofen Z.S. 11, 15
Verhandlungen zur Frage der Brennstoffversorgung der Städte 1917/18. Wiesbaden. Bericht . . Z.S. 3, 51
Verhandlungen der 59. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Berlin 1918 . . . . . Z.S. 7, 211
Verheizung von Koks . . . . . U.S. 138, Z.S. 9, 63
Verheizung minderwertiger Brennstoffe, Maßnahmen zur — . . . . . Z.S. 2, 63
Verhütung der Selbstentzündung lagernder Kohlen. Vorkehrungen . . . . . U.S. 218
Verladebrücke für Eisenerze zu Bilbao . . . Z.S. 29, 171
Verladebrücke für Koks des Städtischen Gaswerkes Düsseldorf . . . . . Z.S. 8, 139
Vermehrt oder verringert eine Ummantelung eiserner Öfen ihre Heizwirkung? . . . . . Z.S. 25, 140
Verordnungen s. Rechtsprechung
Verordnung vom 26. 8. 17 betr. Maßnahmen zur Regelung des Gasverbrauches. Bericht . . Z.S. 13, 203
Verchau. Die Berechnungen von Dampfüberhitzer und Vorwärmer . . . . . O.A. 109, 117
Versorgung mit Kohle im kommenden Winter Z.S. 3, 15
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Pr. Eisenbahnverwaltung 1913 Z.S. 16, 15; 11, 39; 17, 63; 2, 13, 99; 15, 115; 12, 147; 27, 179 85

Seite

Versuche mit Holzvergasung in gereinigten Retorten bei Värtagasverket in Stockholm, Schweden. Mitteilungen . . . . . Z.S. 7, 115
Versuche über die Regelung der Durchflußmenge von Wasser und Luft durch Drosselorgane . Z.S. 10, 27
Versuche mit der Entgasung von Kohlen und Grubengebäuden durch künstlich gesteigerten Unterdruck Z.S. 3, 210
Versuche mit Schnellstromsicherungen für Warmwasserheizungen . . . . . Z.S. 16, 40
Versuche an einem Stierle-Kessel mit Betrachtungen über den Wärmedurchgang . . . . . U.S.* 81
Versuche an Trebertrockenapparaten . . . . Z.S. 33, 195
Versuche zur Verbrennung von Koksgrus auf Unterwindwanderrosten . . . . . Z.S. 2, 39
Versuche zur Verfeuerung minderwertiger, schlackenreicher Feinkohle auf Wanderrosten . . Z.S. 1, 39
Versuche, neue, über die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle . . . . . Z.S. 5, 187
Versuchsanordnung zur Untersuchung von Hochofenschlacken 168
Versuchsergebnisse, bildliche Darstellung 112
Versuchskessel und Anordnung der Brenner in Rothenburgsort 216
Vertikalofen, Instandhaltung . . . . . Z.S. 6, 115
Vertikalofenanlage System Pintsch-Bolz im Städt. Gaswerk Zittau. Betriebserfahrungen . Z.S. 9, 15
Vertikalretorten. Destillationsprozeß in — Z.S. 4, 39; 10, 63
Verwendbarkeit des rohen Gaswassers der Gasanstalten Z.S. 8, 162
Verwendung des Neuengammer Erdgases für Kesselheizzwecke in Hauptpumpwerke Rothenburgsort der Hamburger Wasserwerke . . . . . U.S.* 216
Verwendung von flußeisernen Lokomotivfeuerbuchsen Z.S. 17, 132
Verwendung graphischer Tafeln im Feuerungsbetriebe Z.S. 18, 187
Verwendung von Kochkisten in Großküchen Z.S. 27, 140
Verwendung von Koks zur Dampferzeugung Z.S. 12, 90
Verwendung von Koks in Gaserzeugern für Martinöfen Z.S. 14, 51, U.S.* 105
Verwendung von Koks zur Kesselheizung und im Schmiedefeuer . . . . . Z.S. 4, 75
Verwendung von Selbstkochern in Groß- und Privatküchen . . . . . Z.S. 38, 171
Verwendung von Steinkohlengas als Motorbrennstoff U.S. 14
Verwendung von Torfpulver für Lokomotivheizung Z.S. 22, 107
Verwertung und Beschaffung des Wasserdampfes bei Generator- und Wassergasanlagen . . . . U.S. 153
Verwertung der deutschen Braunkohle. Grundsätze dafür . . . . . Z.S. 2, 131
Verwertung der städtischen Kanalwässer . . Z.S. 20, 170
Volksgesundheit. Das Ministerium für — und die Forderungen der Volksgesundheit in Österreich Z.S. 18, 203
Volumbeziehungen zwischen den Bestandteilen der Feuergase 21
Von Klein- auf Großraumförderung . . . . Z.S. 11, 211
Vorausbestimmung der Fuchs- und Gichttemperatur beim Gießereiflammofen und Kupolofen als Beispiel entwickelt . . . . . Z.S. 17, 115
Vorgänge, chemische, beim Wassergasprozeß Z.S. 12, 203
Vorkehrungen zur Verhütung der Selbstentzündung lagernder Kohlen . . . . . U.S. 218
Vorschlag zur Begründung einer reichsdeutschen Wirtschaftszentrale für Brennstoffe Z.S. 7, 51; 1, 63
Vorschläge für behördliche Vorschriften über Schornsteinreinigungsverschlüsse und Lüftungseinrichtungen für Kesselräume . . . . . U.S. 193
Vorschläge zu Ersparnissen bei Anlage und Betrieb von Zentralheizungen . . . . . Z.S. 31, 187
Vorschläge auf dem Gebiete der Kohlenersparnis im allgemeinen . . . . . Z.S. 8, 107
Vorwärmer für Öl bei Rohölfeuerungen 72
Vorwärmer und Dampfüberhitzer. Die Berechnung derselben. Von Verchau . . . . . O.A. 109, 117
Vorwärmer und Überhitzer zur Kohlenersparnis Z.S. 18, 27
Vorwärmung bei der autogenen Schweißung Z.S. 27, 163
Voß, Otto, Speisewasserregler 201
Wachsen von Roststäben . . . . . U.S.* 25
Wagen und Pfannen für Eisen, Stahl und Schlacken Z.S. 31, 171
Wahl der Dampfkessel bei industriellen Anlagen U.S. 12
Wahl des zweckmäßigen Dampfkessel- und Feuerungssystems . . . . . Z.S. 11, 99
Walnut Plant, Columbus Railway, Power and Light Co Z.S. 38, 179
Wände, Platten, Rohre, die Erwärmung von Z.S. 8, 83; 10, 99

Digitized by Google

Seite

Wanderroste
- Abstreifer für —, Bauart Kreußel 30
- Für Koksgrus und Koks . . . . . Z.S. 4, 115
- Girtanner Chain-Grate Links . . . . . Z.S. 1, 27
- Koks- nach E. Billig 143
- Mit Hilfsrost nach Bessert 30
- Neuerungen an —, insbesondere für Braunkohlenfeuerung . . . . . Z.S. 1, 91, 3, 107
- Nach J. Wildt 143
- Operating mechanical Stokers . . . . . Z.S. 6, 15
- Pluto Stoker für geringwertige Braunkohle und minderwertige Brennstoffe . . . . . Z.S. 3, 131; 3, 139
- Staukörper, neuere Ausbildung . . . . . Z.S. 18, 219
- Studien . . . . . Z.S. 22, 187
- Unterwind-, Versuche zur Verbrennung von Koksgrus Z.S. 2, 39
- Verheizung von Koks . . . . . Z.S. 9, 63
- Versuche zur Verfeuerung minderwertiger, schlackenreicher Feinkohle auf . . . . . Z.S. 1, 39

Warenkunde, Gesellschaft für —, E. V. in Hamburg U.S. 106
Wärmeaustauschapparate, zwei neue . . . . Z.S. 13, 40
Wärmeberechnungen, vergleichende, an Koksöfen Z.S. 11, 15
Wärmebilanz eines Heizgasgenerators 177
Wärmebilanz eines Kraftgasgenerators 177
Wärmebilanz des Kupolofens . . . . . Z.S. 28, 108
Wärmebilanz eines Winderhitzers . . . . . Z.S. 26, 108
Wärmedurchgang, Betrachtungen über den — bei einem Stierle-Kessel . . . . . U.S.* 81
Wärmedurchgang von Sattdampf an wasserdurchflossenes Rohr . . . . . Z.S. 13, 132; 11, 131
Wärmedurchlässigkeitsverhältnis verschiedener Wärmeschutz- und Baustoffe, ermittelt mit dem Wärmeschutzprüfer . . . . . Z.S. 16, 63
Wärmegewinn und Verbrennungsvorgänge bei Dampfkesselfeuerungen . . . . . Z.S. 14, 123; 16, 132
Wärmekraftmaschinen. Die Ausnutzung der Abwärme Z.S. 39, 163; 22, 170; 23, 171; 37, 179
Wärmeleitfähigkeit . . . . . Z.S. 8, 27
Wärmeleitung, die Grundgesetze der — und ihre Anwendung auf plattenförmige Körper. Von Kraus B.B. 106
Wärmemechanik, technische. Leitfaden. Von Schüle B.B. 114
Wärmeschutzanlagen. Abnahmeprüfung durch Messung der Oberflächentemperatur . . . . . Z.S. 9, 139
Wärmeschutz- und Brennstoffe. Wärmedurchlässigkeitsverhältnis, ermittelt mit dem Wärmeschutzprüfer Z.S. 16, 63
Wärmeschutzstoffprüfung nach Gary und Dittmer Z.S. 7, 39
Wärmeschutzprüfer nach Gary und Dittmer Z.S. 11, 27
Wärmespeicher, Winderhitzer
- Abdampfverwertung mit Wärmespeichern Z.S. 41, 180
- Blast-Furnace Proheater . . . . . Z.S. 23, 203
- Double Pass Recuperative Furnace . . . Z.S. 35, 171
- Druckluftheizung der steinernen Winderhitzer Z.S. 28, 76
- Faber du Faurs Arbeiten und Erfindungen U.S. 82
- Kochkiste . . . . . Z.S. 30, 16
- Regenerator oder Rekuperator . . . . . Z.S. 31, 220
- Wärmeaustauschapparate, zwei neue . . . Z.S. 13, 40
- Wärmebilanz eines Winderhitzers . . . . Z.S. 26, 108
- Winderhitzer im Hochofenbetrieb . . . . Z.S. 17, 51
- Winderhitzung auf Hochofenwerken, zur Frage Z.S. 24, 219
- Witte, Heißlufterzeuger . . . . . Z.S. 22, 124

Wärmestrahlung . . . . . Z.S. 13, 211
Wärmestrahlung, Grundgesetze derselben und ihre Anwendung auf Dampfkessel mit Innenfeuerung. Von Gerbel . . . . . B.B. 98
Wärmetechnik
- Abdampfverwertung mit Wärmespeichern Z.S. 41, 180
- Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von dem Wärmewert der Heizgase 82
- Abwärmegewinnung in Gaswerken . . . . Z.S. 12, 107
- Ash Influence on Fuel Value of Small Anthracite Coal . . . . . Z.S. 24, 179
- Ausnützung der Abwärme, insbesondere von Wärmekraftmaschinen Z.S. 39, 40, 163; 22, 170; 23, 171; 37, 179
- Ausnützung der Kohle . . . . . Z.S. 6, 51
- Ausnützung des Schwadendampfes von Bierpfannen Z.S. 18, 139
- Berechnung von Dampfüberhitzer und Vorwärmer. Von Verchau . . . . . O.A. 109, 117
- Berechnung des Luftüberschusses bei Verbrennungsvorgängen . . . . . Z.S. 22, 179
- Berechnung der in den Hochöfen eingeführten Windmenge und der Zusammensetzung der Gichtgase U.S. 130
- Bewertung der Heizgase. Von Hudler . . . O.A. 58
- Boilers Reclaim Melting Furnace Heat . . . Z.S. 15, 155
- Briquetting of Anthracite . . . . . Z.S. 3, 178

Seite

Wärmetechnik
- Brennstoffausnutzung in ausländischer Beleuchtung Z.S. 6, 203
- Chemische Vorgänge beim Wassergasprozeß Z.S. 12, 203
- Combustion of Coal and Design of Furnaces Z.S. 1, 210
- Combustion of North Dakota Lignites with Suggestions for Design of Furnaces . . . . Z.S. 2, 210
- Dampferzeugung durch Elektrizität . . . Z.S. 21, 187
- Dampfüberhitzer U.S.*136
- Destillationsprozeß in Vertikalretorten . . Z.S. 4, 39
- Economical Generation of Thermal Power at Coal Mines III, IV . . . . . Z.S. 39, 179; 40, 180
- Economical Generation of Power at Thermal Mines I Z.S. 27, 194
- Einfluß verschiedener Kohlensorten auf die Temperaturerzeugung im Schmelzofen . . . . U.S. 185
- Elektrizitätserzeugung durch Kohle . . . Z.S. 17, 187
- Explosionsfeuerungsanlagen . . . . . Z.S. 6, 107
- Feuerungstechnischer Wert der Elementaranalyse von Kohlen . . . . . Z.S. 12, 155; 1, 154
- Gedanken und Vorschläge zur weiteren Erwägung einer wirtschaftlicheren Ausnutzung der Kohle Z.S. 4, 155
- Grundgesetze der Wärmeleitung und ihre Anwendung auf plattenförmige Körper. Von Kraus B.B. 106
- Grundgesetze der Wärmestrahlung und ihre Anwendung auf Dampfkessel mit Innenfeuerung. Von Gerbel . . . . . B.B. 98
- Heiz- und Kraftgas, billiges, durch Vergasung als Brennstoffe in Gasgeneratoren . . . . . U.S. 59
- Heizungs- und Stickstoffproblem nach dem Kriege Z.S. 5, 39
- Holz- und Torfentgasung . . . . . Z.S. 8, 91
- Institut für Kohlenvergasung und Nebenproduktengewinnung . . . . . U.S. 192
- Is Your Furnace a Heat Slacker? . . . . Z.S. 43, 171
- Kalk bei 700° zu brennen . . . . . Z.S. 35, 179
- Kohlenersparnis bei der Gipsherstellung Z.S. 37, 211
- Koks statt Steinkohle . . . . . Z.S. 3, 91
- Kraft- und Wärmewirtschaft in der Industrie Z.S. 34, 28
- Luftzuführung beim Trocknen im Dampftellertrockner Z.S. 5, 203
- Maßnahmen zur Verheizung minderwertiger Brennstoffe . . . . . Z.S. 2, 63
- Method, new, of Increasing the Evaporation in Boilers Z.S. 24, 194
- Neuere Ziele der Brennstoffverwertung . . Z.S. 5, 75
- Schlackenabstichgaserzeuger im Vergleich zu solchen mit Wasserabschluß . . . . . Z.S. 6, 219
- Soll die Kohle beim Heizen befeuchtet werden? U.S. 176
- Technische Ausnutzung der Steinkohle Z.S. 2, 147; 2, 154
- Technische Thermodynamik. Von Schüle . . B.B. 113
- Temperaturen und zugehörige Drucke nasser Dämpfe Z.S. 16, 170
- Time Effect in Tempering Steel . . . . . Z.S. 21, 203
- Torfverwertung im Gasgenerator in England U.S. 122
- Unpreventable Losses in Coal Combustion under Boilers . . . . . Z.S. 26, 211
- Verbrennungstemperatur und Schornsteinverlust Z.S. 3, 99
- Verbrennungsvorgänge und Wärmegewinn bei Dampfkesselfeuerungen . . . Z.S. 14, 123; 16, 132
- Verdampferapparate . . . . . Z.S. 29, 76
- Vergasung der Kohle unter Gewinnung der Nebenprodukte . . . . . Z.S. 6, 170; 5, 147
- Vergleichende Wärmeberechnungen an Koksöfen Z.S. 11, 15
- Verheizung von Koks . . . . . Z.S. 9, 63
- Vermehrt oder verringert eine Ummantelung eiserner Öfen ihre Heizwirkung . . . . . Z.S. 25, 140
- Versuche an einem Stierle-Kessel mit Betrachtungen über den Wärmedurchgang . . . . . U.S.* 81
- Versuche, neue, über die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle . . . . . Z.S. 5, 187
- Verwendung von Kochkisten in Großküchen Z.S. 27, 140
- Verwertung minderwertiger Brennstoffe, insbesondere von Koksasche im Dampfkesselbetrieb . . U.S. 184
- Verwertung, wirtschaftliche, unserer Kohlenschätze Z.S. 38, 188
- Vorausbestimmung der Fuchs- und Gichttemperatur beim Gießereiflammofen und Kupolofen, als Beispiel entwickelt . . . . . Z.S. 17, 115
- Wärmeaustauschapparate, zwei neue . . . Z.S. 13, 40
- Wärmebilanz des Kupolofens . . . . . Z.S. 28, 108
- Wärmebilanz eines Winderhitzers . . . . Z.S. 26, 108
- Wärmedurchgang im Rohr . . . . . Z.S. 12, 132
- Wärmedurchgang von Sattdampf an wasserdurchflossenes Rohr . . . . . Z.S. 11, 131; 13, 132
- Wärmeleitung . . . . . Z.S. 11, 162
- Wärmeleitfähigkeit . . . . . Z.S. 8, 27

Seite

Wärmetechnik
- Wärmestrahlung . . . . . Z.S. 13, 211
- Wärmeumsatz bei schwächerem und stärkerem Abbrand 22, 23
- Wärmeverbrauch im Biersudhaus . . . . Z.S. 30, 64
- Waste Heat for Superheating . . . . . Z.S. 17, 75
- Wasserfeuerung . . . . . U.S. 178
- Winderhitzung auf Hochofenwerken. Zur Frage Z.S. 24, 219
- Wirtschaftlicher Betrieb der Großtrockner der Preßbraunkohlenwerke . . . . . Z.S. 2, 15
- Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum, Zugunterschied, zugeführte Luftmenge und Luftüberschuß 102
- Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum, Zugkraft im Fuchs, zugeführte Luftmenge und Luftüberschuß 104

Wärmeübergang im Rohr . . . . . Z.S. 12, 132
Wärmeübergangszahl, Abhängigkeit von dem Wärmewert der Heizgase 82
Wärmeumsatz bei schwächerem und stärkerem Abbrand 22, 23
Wärmeverbrauch im Biersudhaus . . . . . Z.S. 30, 64
Wärmeverluste, unvermeidliche, in Coal Combustion under Boilers . . . . . Z.S. 23, 211
Wärmeverlustberechnungen, Vereinfachung. Bestimmung der Wärmeverluste und Heizflächen bei Gewächs- und Glashäusern . . . . . Z.S. 34, 64
Wärme- und Kraftwirtschaft in der Industrie Z.S. 34, 28
Wärmeleitung . . . . . Z.S. 11, 162
Wärmewirtschaft nach dem Kriege . . . . Z.S. 35, 220
Warmwasser-Heizanlagen. Erlasse und Entscheidungen der deutschen Bundesstaaten betr. Sicherung. Von Schmidt . . . . . B.B. 131
Warmwasser- und Heizungsanlagen, Betrieb im Kriegswinter 1917/18 . . . . . Z.S. 22, 100
Warmwasserheizungen, eingeschränkter Betrieb Z.S. 17, 100
Warmwasserheizung, elektrische, zum Schutze gegen Einfrieren der Azetylenapparate . . . . Z.S. 18, 148
Warmwasserheizungen, Versuche mit Schnellstromsicherungen . . . . . Z.S. 16, 46
Warum war die Metallproduktion aus einheimischen Erzen bei Kriegsbeginn nicht größer und wie kann sie gesteigert werden? . . . . . Z.S. 29, 211
Wäsche, Kohlen-, Observations on Modern . . Z.S. 5, 63
Wasser. Bestimmung der Magnesia im . . Z.S. 21, 211
Wasserabschlußgaserzeuger im Vergleich zu solchen mit Schlackenabstich . . . . . Z.S. 6, 212
Wasserabschluß, Morganscher 182
Wasserdruckprobe. Zerstörung eines Kessels dabei Z.S. 14, 116
Wasserfeuerung . . . . . U.S. 178
Wassergas- und Generatoranlagen. Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes . . . . . U.S. 153
Wassergas, karburiertes. Toluolgewinnung durch Verwendung von Solventnaphtha in den Anlagen für Z.S. 9, 179
Wassergasanlagen. Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes . . . . . U.S. 8
Wassergasprozeß. Über die chemischen Vorgänge Z.S. 12, 203
Wassergekühlter Gaserzeuger von Erhardt & Sehmer 205
Wasserglas-Schutz. Simplex . . . . . Z.S. 26, 64
Wasser- und Heizrohre. Heißluft-Rußfege-Apparat U.S. 185
Wasserrohrkessel, Marine . . . . . Z.S. 19, 75
Wasserrohrkessel. Turner Baffle-Wall Construction Z.S. 22, 211
Wasserstandsglas. Einrichtung zum Färben des Speisewassers im —. Von Reisert 201
Wasserstoff, neue Methode zur gasanalytischen Bestimmung . . . . . U.S. 38
Wasserstoffbestimmung, vereinfachte, volumetrische, nach K. A. Hofmann . . . . . U.S. 186
Wasserwerke, die städtischen, in Berlin Z.S. 28, 155; 41, 163
Wasser- und Gaswerke, Lage im Kriege Z.S. 13, 15; 5, 27
Waste Heat for Superheating . . . . . Z.S. 17, 75
Wehr-Wassermesser for the Power Plant . . Z.S. 14, 15
Weigel, übergebauter Kohlensilo für Gasanstalten . 161
Weir Meters for the Power Plant, Wehr-Wassermesser Z.S. 14, 15
Weltverkehr. Geschäftskalender für den —. Von Regenhardt . . . . . B.B. 114
Werber. Neuere Apparate zur Reinigung des Kesselspeisewassers O.A.*43; 56
Werkzeuge, neuere, zur Beseitigung des Kesselsteines U.S.*152
Wert, der feuerungstechnische, der Elementaranalyse von Kohlen . . . . . Z.S. 1, 154; 12, 155
Wie kann man Kohlen sparen? . . . . . Z.S. 4, 99

Digitized by Google

Seite

Wien. Technisches Museum für Industrie und Gewerbe Z.S. 19, 187
Wiesbaden. Bericht über die Verhandlungen zur Frage der Brennstoffversorgung der Städte 1917/18 Z.S. 3, 51
Wildt-Wanderrost 143
Willkür in der Verwendung von Azetylenapparaten Z.S. 14, 179
Winderhitzung auf Hochofenwerken, zur Frage Z.S. 24, 219
Windhaube der Bamag für Gaserzeuger 190
Windhaube und Düsenmantel des Gaserzeugers von Huth und Röttger 190
Windhaube der Ifo-Ofenbau-Ges. für Gaserzeuger . . 190
Windmenge. Berechnung der in den Hochofen eingeführten — und der Zusammensetzung der Gichtgase U.S. 130
Windmenge und Winddruck, Einflüsse derselben auf den günstigen Verlauf des Schmelzens im Kupolofen Z.S. 25, 75; 27, 108
Wirtschaft, die neue, und der Ingenieur . . Z.S. 14, 211
Wirtschaftlicher Betrieb der Zentralwarmwasserheizung Z.S. 22, 139
Wirtschaftlicher Vergleich von Speisewasserreinigungsanlagen nach dem Kalk-Soda- und dem Permutit-Verfahren U.S.*201

Wirtschaftliches

Abwälzung der Kohlensteuer auf den Gasverbrauch Z.S. 6, 27
Ansprüche der Regierung an die Gasindustrie in England . . . . . Z.S. 8, 51
Ausbeutungsmöglichkeit der Eisenerzvorkommen der unteren Kreide im Westen des Beckens von Münster Z.S. 25, 163
Ausschaltung unseres Handels durch das Kriegswirtschaftsrecht eine nationale Gefahr. Von Neukamp B.B. 99
Bestimmung der Absatzgrenze für Rohbraunkohle Z.S. 1, 131
Betrachtung über die bisherigen Bestrebungen zur Herbeiführung einer rationellen Kohlenwirtschaft in Österreich . . . . . Z.S. 1, 178
Betriebskosten verschiedener Heizungssysteme Z.S. 19, 92
Betriebswerke der Gemeinden und die Kohlensteuer Z.S. 14, 187
Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete Z.S. 2, 170
Bonus System for Firemen . . . . . Z.S. 9, 123
Brema-Brennstoffsparer für Küchenherdfeuerungen U.S. 106
Brennstoffausnutzung in ausländischer Beleuchtung Z.S. 6, 203
Brennstoffragen im Ausland . . . . . Z.S. 19, 194
Brennstoffnot und Maßnahmen zur Vermehrung von Brennstoff . . . . . Z.S. 6, 75
Brennstoffversorgung der Städte 1917/18. Bericht über die Verhandlungen in Wiesbaden . . . Z.S. 3, 51
Coal Trade 1917 of the Northwest . . . . Z.S. 18, 194
Dampferzeugung durch Elektrizität . . . Z.S. 21, 187
Economical Generation of Thermal Power at Coal Mines III, IV . . . . . Z.S. 39, 179; 40, 180
Economy of Electricity over Steam for Power Purposes in and about Mines . . . . . Z.S. 30, 204
Elsaß-Lothringen und das Saarbecken im französischen Wirtschaftsplan . . . . . Z.S. 13, 155
Erprobter Weg zur Kohlenersparnis . . . Z.S. 11, 51
Ersparnis an Brennstoffen. Von Uber . . . B.B. 90
Foreign Coal Markets . . . . . Z.S. 15, 27
Garantieleistung bei kohlensparenden Einrichtungen U.S. 128; Z.S. 21, 92
Gasindustrie nach dem Kriege in England und bei uns Z.S. 11, 91
Gasverbrauchsverhältnisse deutscher Städte Z.S. 17, 219
Gaswerk oder Kokerei . . . . . Z.S. 5, 91
Gaswerke, die, und der Übergang zur Friedenswirtschaft . . . . . Z.S. 8, 211
Gaswerke, unsere, in den Kriegsjahren 1914/1917 Z.S. 10, 15
Gedanken und Vorschläge zur weiteren Erwägung einer wirtschaftlicheren Ausnutzung der Kohle Z.S. 4, 155
Gesetz, das englische, über die nichteisenhaltigen Erze und Metalle . . . . . Z.S. 11, 147
Gewährleistung von feuerfesten Erzeugnissen Z.S. 10, 75
Gewährleistungen bei kohlesparenden Einrichtungen Z.S. 1, 99
Groß-Japans bergwirtschaftliche Entwicklung Z.S. 18, 15
Grundlage für die Verwertung der deutschen Braunkohle . . . . . Z.S. 2, 131
Hebung der Kohlenförderung . . . . . Z.S. 21, 194

Seite

Wirtschaftliches

Heizerprämien und andere Maßnahmen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes Z.S 13, 139 17, 124
Holzfeuerung für Eisenbahnbetriebe . . . . U.S. 50
Industrie im Gebiete des Oberbefehlshabers Ost Z.S. 16, 163
Kochen mit elektrischem Strom statt mit Kohle im Sudhaus der Bierbrauerei . . . . . Z.S. 37, 188
Kohlen sparen . . . . . Z.S. 17, 92
Kohlenersparnis in Betrieben der Tonindustrie Z.S. 20, 132 19, 139
Kohlenersparnis in Gaswerken . . . . . U.S. 62
Kohlenersparnis bei der Gipsherstellung . Z.S. 37, 211
Kohlenersparnis bei industriellen Feuerungen Z.S. 21, 219
Kohlenersparnis bei Stubenöfen . . . . . Z.S. 23, 115
Kohlenknappheit in feindlichen Ländern . . U.S. 90
Kohlenpreise in England unter dem Kriege Z.S. 16, 75
Kohlensteuer und Gaspreise . . . . . Z.S. 6, 91
Kohlenverbrauch im Ringofen . . . . . Z.S. 20, 139
Kohlenversorgung im kommenden Winter Z.S. 3, 15
Kohlenwirtschaft, zukünftige, im Hause Z.S. 25, 15
Kokswucher und Gasanstalten . . . . . Z.S. 1, 162
Konzentrierung der Pecser (Fünfkirchener) Grubenbetriebe . . . . . Z.S. 7, 147; 26, 155; 40, 171; 39, 188
Kriegsschwierigkeiten im Schmelz- und Gießereibetriebe . . . . . Z.S. 28, 219
Lage der Gas- und Wasserwerke im Kriege Z.S. 13, 15 5, 27
Maßnahmen zur Kohlensparung . . . . . Z.S. 24, 115
Maßnahmen zur Verheizung minderwertiger Brennstoffe . . . . . Z.S. 2, 63
Mietweise Abgabe von Dampf als Mittel zum Kohlensparen . . . . . Z.S. 16, 155
Neue Wirtschaft und der Jngenieur . . . Z.S. 14, 211
Neuere Ziele der Brennstoffverwertung . . Z.S. 5, 75
Platzfrage im Kraftbetrieb U.S.*160
Récuperation et l'utilisation des déchets de l'industrie sidérurgiques . . . . . Z.S. 28, 171
Richtlinien für die Einschränkung des Heizbetriebes Z.S. 21, 124
Rumänische Petroleumindustrie und ihre Bedeutung in der Weltwirtschaft. Von Herbing . . O.A. 70, 85
Rußlands Eisenverbrauch . . . . . Z.S. 17, 163
Spareinsatz in Küchenherden . . . . . Z.S. 35, 187
Spareinsatz, ein neuer, für Küchenherde Z.S. 26, 140
Sparmaßnahmen für Raumheizungsanlagen Z.S. 17, 40
Sparsame Verwendung von Kohle in industriellen Betrieben . . . . . Z.S. 3, 114; 20, 52
Sparwirtschaft, künftige, im Hausbrand; zur Frage Z.S. 36, 179
Technisch-wirtschaftlicher Unterricht . . . Z.S. 17, 211
Torf als Ersatzstoff . . . . . Z.S. 7, 75
Torf und Torfverwertung . . . . . Z.S. 2, 99
Torfverwertung . . . . . Z.S. 1, 147
Vereinfachung der Wärmeverlustberechnungen. Bestimmung der Wärmeverluste und Heizflächen bei Gewächs- und Glashäusern . . . . . Z.S. 34, 64
Verwertung der städtischen Kanalwässer . Z.S. 20, 170
Verwertung unserer Kohlenschätze . . . . Z.S. 38, 188
Vorschläge auf dem Gebiete der Kohlenersparnis im allgemeinen . . . . . Z.S. 8, 107
Vorschlag zur Begründung einer reichsdeutschen Wirtschaftszentrale für Brennstoffe Z.S. 7, 51; 1, 63
Wärmewirtschaft nach dem Kriege . . . Z.S. 35, 220
Wie kann man Kohle sparen . . . . . Z.S. 4, 99
Ziegeleien für vorübergehenden Bedarf Z.S. 28, 204
Zukünftige Aufgaben der deutschen keramischen Industrie. . . . . Z.S. 32, 211
Zusammenschluß benachbarter Gaswerke . . U.S. 73
Zukunftsaufgaben der keramischen Industrie Z.S. 34, 211

Wirtschaftlich-technischer Unterricht . . . . Z.S. 17, 211
Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes. Heizerprämien und andere Maßnahmen zu ihrer Erhöhung Z.S. 17, 124; 13, 139
Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschinen und Rohrleitungen. . . . . Z.S. 13, 51
Wirtschaftlichkeit im Betrieb von Martinofen, Bessemerbirnen, Konvertern, Tempergießereien und Elektroöfen . . . . . Z.S. 29, 220
Wirtschaftlichkeit und Sicherheit des Dampfbetriebes Z.S. 11, 139
Wirtschaftlichkeit von Nebenerzeugnisanlagen für Kraftwerke . . . . . Z.S. 6, 99; 10, 107
Wirtschaftskrieg der Zukunft. Die deutsche Steinkohlenbereitung im . . . . . Z.S. 5, 219
Wirtschaftszentrale für Brennstoffe, reichsdeutsche; Vorschlag zur Begründung. . . . Z.S. 7, 51; 1, 63
Witte-Heißlufterzeuger . . . . . Z.S. 22, 124

Seite

Wohnungen. Heizung unserer . . . . . Z.S. 36, 188
Wolhynien. Töpferei in . . . . . Z.S. 29, 187
Worlds Coal Produktion . . . . . Z.S. 16, 194
Würzburger Gaswerk vor der Erweiterung . Z.S. 5, 51
Yampa Coal Field in Colorado . . . . . Z.S. 19, 63
Zahlentafeln über den Temperaturverlust von isoliertem, Heißdampfrohr. Von Andersen . . . . . B.B. 62
Zedermann und Morenhoven. Kohlensteuergesetz vom 8. 4. 1917 . . . . . B.B. 13
Zeichnerische Darstellung der wichtigsten Hauptabmessungen von Heißdampflokomotiven. . . Z.S. 28, 179
Zeigerstellungen und Aufzeichnungen des Verbundzugmessers 103
Zeigerstellungen des Doppelunterdruckmessers 105
Zeitschriftenschau. Verzeichnis der bearbeiteten Zeitschriften 13
Zementdichtung . . . . . U.S. 97
Zementprüfung . . . . . Z.S. 14, 194; 31, 211; 13, 219
Zentralheizung s. Sammelheizung.
Zentralheizungen, der eingeschränkte Betrieb unter besonderer Berücksichtigung der Warmwasserheizungen . . . . . Z.S. 1 100
Zentralheizungen. Einige Vorschläge zu Ersparnissen bei Anlage und Betrieb . . . . . Z.S. 31 187
Zentralwarmwasserheizung; wirtschaftlicher Betrieb Z.S. 22, 139
Zerkleinern und Mischen von Kern-Formmaterial; neue Maschine. . . . . Z.S. 32, 195
Zerkleinerungseinrichtungen und Mahlanlagen. Von Naske . . . . . B.B. 186
Zerstörung eines Kessels bei der Wasserdruckprobe Z.S. 14, 115
Zerstörung eines Lokomotivkessels . . . . . Z.S. 12, 83
Zerstörungsbeobachtungen an Förderseilen. . Z.S. 10, 155
Zickzackofen zum Schamottebrennen Z.S. 31, 28; 16, 84 32, 64
Ziegeleien für vorübergehenden Bedarf . . . Z.S. 28, 204
Ziehen, staubfreies, von Feuerungsrückständen Z.S. 12, 194
Zimmerheizung mit Torf . . . . . Z.S. 15, 170
Zink. Neuere Einrichtungen zur Destillation und Verdichtung des Zinks . . . . . Z.S. 29, 108
Zink. Neuere Einrichtungen zur Destillation und Verdichtung . . . . . Z.S. 15, 51
Zinkerze. Anthrazit als Reduktionsmittel . Z.S. 25, 187
Zinköfen, neuere und Zubehör . . . . . Z.S. 30, 108
Zinkschmelzwannen, Haltbarkeit . . . . . Z.S. 26, 27
Zittau, Städt. Gaswerk. Betriebserfahrungen mit der Vertikalofenanlage System Pintsch-Bolz. Z.S. 9, 15

Zugerzeugung

Berechnung von Fabrikschornsteinen. Von Thaler O.A.*125
Berechnung von Fabrikschornsteinen. Zuschrift von Bansen . . . . . S.S. 160
Brikett- und Gaserzeuger mit natürlichem Schornsteinzug 184
Dampfstrahlgebläse oder Unterwindventilator. Von Nerger. . . . . O.A. 133
Daqua-Unterwindfeuerung . . . . . Z.S. 22, 163
Doppelunterdruckmesser mit Anzeige- und Schreibeinrichtung. 104
Draft in Boiler Practice. . . . . Z.S. 10, 123
Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug U.S.*105
Forved Draft for Marine Boilers . . . . . Z.S. 13, 75
Gaserzeuger mit Windhaube und Düsenmantel von Huth & Böttger 190
Kalkschachtofen mit künstlichem Zug . . Z.S. 19, 124
Kesselhaus nach Dr. Cruse mit Saugzuganlage, mittlerem Kohlenbunker und Aschensäcken . . . 161
Luftüberschuß. Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Höhe des — bei Planrostfeuerung 79
Rostloser Gaserzeuger mit natürlichem Schornsteinzug 182
Schoferkamin . . . . . Z.S. 15, 211
Schornsteinzug, ausgeglichener U.S.*209
Schornsteinzug, natürlicher und künstlicher Saugzug . . . . . Z.S. 16, 187
Some faulty Chimney Designs . . . . . Z.S. 17, 15
Tapering Concrete Chimney has Double Shell Z.S. 14, 75
Technische Fragen für Betriebschemiker Z.S. 14, 132
Verbrennungstemperatur und Schornsteinverlust Z.S. 3, 99
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Pr. Eisenbahn-Verwaltung 1913 Z.S. 16, 15; 11, 39; 17, 63; 2, 83 13, 99; 15, 115; 12, 147; 27, 179
Unterwindfeuerungen im Großkraftbetriebe Z.S. 1, 114
Unterwindfeuerungen am Kaiserschacht Neusattel der Dux-Bodenbacher Eisenbahn. . . . Z.S. 4, 83
Zugkraft im Feuerraum und Brenngeschwindigkeit; Zusammenhang. 80

Digitized by Google

Seite

Zugerzeugung

Zugkraft im Feuerraum und Luftüberschuß; Zusammenhang 80
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Brenngeschwindigkeit bei einer Planrostfeuerung . . . 79
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum, Zugkraft im Fuchs, zugeführte Luftmenge und Luftüberschuß 104
Zugkraft im Feuerraum und Brenngeschwindigkeit, Zusammenhang 80
Zugkraft im Feuerraum und Luftüberschuß, Zusammenhang 80
Zugkraft im Feuerraum, Zugunterschied, zugeführte Luftmenge und Luftüberschuß, Zusammenhang . 102
Zugmesser von Krell 93
Zugmesser mit Membrane 95
Zugmesser, die, und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen. Von Dosch . . . . O.A.* 77, 93, 101
Zugmesser im Ringofenbetrieb . . . . . Z.S. 16, 203
Zugmesser mit Tauchglocke und Schreibvorrichtung . . 94
Zugmesser mit vergrößerter Skala 93

Zugregler

An Heizvorrichtungen zur Einstellung bestimmter Temperaturen in Räumen . . . Z.S. 32, 28; 15, 40
Ausgeglichener Schornsteinzug U.S.*209

Seite

Zugregler

Feuerungsverfahren mit ausgeglichenem Zug U.S.*105
Nach Kaesbohrer 142
Für Unterschubfeuerungen Bauart Bamag mit Unterwind 32
Zugmesser im Ringofenbetrieb . . . . . Z.S. 16, 203
Zugmesser und ihr Wert für die Bedienung von Feuerungen. Von Dosch . . . . . O.A.* 77, 93, 101
Zugunterschied und Größe der zugeführten Luftmenge, Zusammensetzung 96
Zugunterschied und Luftüberschuß bei der Verbrennung, Zusammenhang 96
Zugunterschied, Zugkraft im Feuerraum, zugeführte Luftmenge und Luftüberschuß, Zusammenhang . 102
Zugunterschiedmesser 96
Zukünftige Aufgaben der deutschen keramischen Industrie . . . . . Z.S. 32, 211
Zukünftige Kohlenwirtschaft im Hause . . . Z.S. 25, 115
Zukunftsaufgaben der keramischen Industrie Z.S. 34, 211
Zusammensetzung der Gichtgase, Berechnung aus der in den Hochofen eingeführten Windmenge U.S. 130
Zusammenhang zwischen Größe des Zugunterschiedes und der Höhe des Luftüberschusses bei der Verbrennung 96
Zusammenhang zwischen Größe des Zugunterschiedes und der Größe der zugeführten Luftmenge . . 96

Seite

Zusammenhang zwischen Rostbelastung, Verbrennungstemperatur und Strahlungsverhältnis 12
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Brenngeschwindigkeit bei einer Planrostfeuerung 79
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Fuchs und Höhe des Luftüberschusses bei einer Planrostfeuerung 79
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum, Zugkraft im Fuchs, zugeführter Luftmenge und Luftüberschuß 104
Zusammenhang zwischen Zugkraft im Feuerraum, Zugunterschied zugeführter Luftmenge und Luftüberschuß 102
Zusammenschluß benachbarter Gaswerke . . . U.S. 73
Zusammensetzung der Feuergase bei schwächeren und stärkeren Abbrand 22, 23
Zusatz von Stahlabfall im Kupolofen . . . Z.S. 24, 163
Zur Frage künftiger Sparwirtschaft im Hausbrand Z.S. 36, 172
Zur Kenntnis der Calamariaceen im Saarbrücker Karbon Z.S. 8, 203
Zwei neue Wärmeaustauschapparate . . . . Z.S. 18, 40
Zweifeuergenerator nach Körting 178
Zweiflammrohrkessel. Verdampfungsversuche mit Gemischen von Kohle und Koks auf wassergekühltem Prometheushohlrost U.S.*112
Zylindergehäuse und schwieriger Automobilguß; Massenerzeugung . . . . . Z.S. 31, 195

Digitized by Google

Digitized by Google

Chr. Hülsmeyer, Maschinenfabrik, Düsseldorf.

Kessel-Spar-Schoner „VAPOR“ D. R.-P.

In- und Auslandspatente. **Verbessertes Modell.** **Eingetragene Handelsmarke.**

Kein Kesselstein! Keine Anfressungen! Keine Chemikalien! Einmalige Ausgabe!

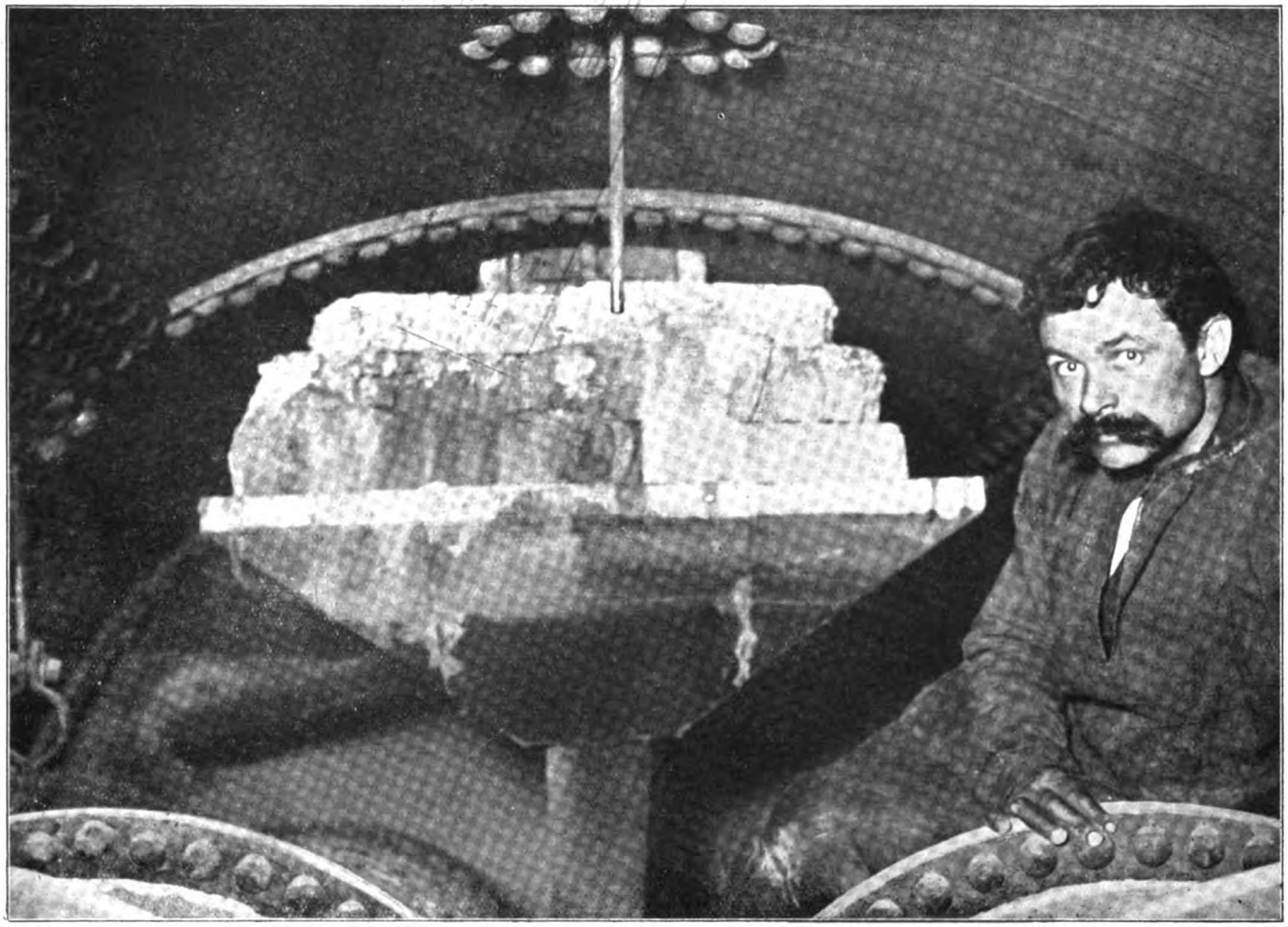


Fig. 1: Ein „Vapor“ nach dreimonatlichem Betrieb, zirka 470 Kilo Kesselstein haltend.

Ueberall wo kein entsprechendes Speisewasser vorhanden ist, bildet der Kesselstein den Schrecken des Betriebsleiters, nicht nur wegen der lästigen Kesselreinigung, sondern vor allem wegen der größeren Auslagen für Brennmaterialien.

Nach R. Wilson beträgt der Kohlen-Mehr-Verbrauch bei einer Kesselsteinschicht von 1,5 mm Dicke 15 % und bei einer solchen von 6 mm Dicke 40 bis 50 %. Dies ist durchaus nicht erstaunlich, wenn man bedenkt, daß sich die Wärmeleitfähigkeit des Kesselsteins zum Eisen wie 1 : 37 verhält, d. h. man kann gerade so schnell eine 37 mm starke Eisenplatte durchwärmen, wie 1 mm Kesselstein. Wenn man nun weiter nebst dem Heizmaterial-Verlust noch das Kesselklopfen, die Betriebsstörung bezw. Betriebsunsicherheit in Betracht zieht, so muß jeder Betriebsleiter für die Entfernung des Kesselsteines bezw. für die Verhinderung der Bildung desselben Sorge tragen.

Nun ist aber gerade auf dem Gebiet der Kesselsteinverhinderung viel gesündigt worden. All diese Mittel, welche unter den hochtrabendsten Namen angepriesen werden, sind, wenn nicht direkt schädlich, so doch in den meisten Fällen wirkungslos. Ihre Hauptbestandteile sind Soda oder Chlor-Barium, und um über dieses bekannte Mittel den Schleier des Herstellungsgeheimnisses zu decken, sind Materialien beigemengt, die wertlos oder direkt schädlich sind. Der Kesselbesitzer hat sehr oft diese unlauteren Mittel teuer bezahlen und später ihre Wirkungslosigkeit und Schädlichkeit einsehen müssen. Daß daher neue Vorschläge sogar erprobter Apparate zur Wasserreinigung mit Mißtrauen behandelt werden, ist eine tägliche und leider auch in vielen Fällen berechtigte Erfahrung. Vom theoretischen Standpunkt aus ist die chemische Wasserreinigung sehr geeignet zur Abscheidung der Kesselsteinbildung. Sie setzt aber voraus, daß qualitativ, als auch quantitativ eine richtige Beimengung der Reagenzien vorgenommen wird. Um dies zu ermöglichen, wäre eine tagtägliche Analyse des Speisewassers notwendig, denn durch die sich stets ändernden Grundwasserzuflüsse und atmosphärischen Niederschläge wechselt die Zusammensetzung fortwährend. Heute ist z. B. zu viel Soda, Aetzkalk oder Chlor-Barium in den Kessel resp. Wasserreiniger gelangt, morgen zu wenig. Unsere Heizer und Maschinisten können nicht noch nebenbei Chemiker sein.

Digitized by Google

Die Folge ist, daß sich der Wasserreiniger nicht bewährt. Entweder ist Kesselstein vorhanden oder durch alle Verbindungen leckt die Soda und beginnt ihren Ruin an Kessel und Armaturen.

Lediglich aus diesem Grunde hört man in der Praxis stets unzufriedene oder sehr reservierte Aeußerungen über den Wert einer Wasserreinigungsanlage, bezw. über die Steinfreiheit des Kessels. Da sich die Kesselsteinbildner (kohlensaurer, schwefelsaurer, phosphorsaurer Kalk, kohlensaure Magnesia, Eisenoxyd und Kieselerde) aber o h n e Chemikalien als Stein ausscheiden, wurden die Bedingungen, unter welchen die Ausscheidung stattfindet, eingehend untersucht. Die Ergebnisse der mit Zeit und Geld verbundenen Versuche sind in nachstehender Tabelle niedergelegt.

Löslichkeitstafel

der den Kesselstein verursachenden Mineralien.

Mineral	Löslichkeit in kohlens. kaltem Wasser	Löslichkeit in reinem Wasser bei 0°	Löslichkeit in reinem Wasser bei 100°	Unlöslichk. in Wasser von
Doppel-Kohlens. Kalk	160	65	65	150° C (4,6 Atm.)
Doppel-Kohlens. Magn.	160	5,8	9,8	—
Phosphors. Kalk	1,4	—	—	100° C
Schwefels. Kalk	—	530	485	150° C (4,6 Atm.)
Eisenoxyd .	—	—	—	100° C
Kieselerde .	—	—	—	100° C

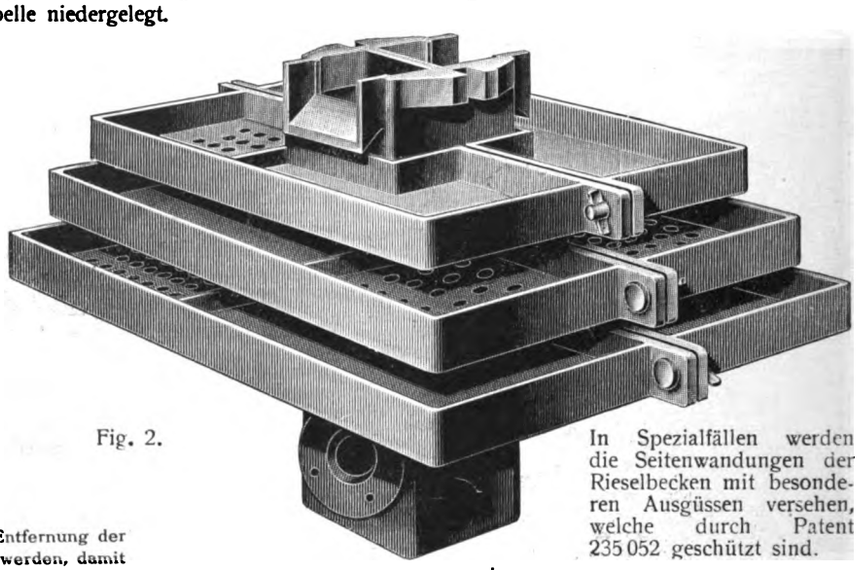


Fig. 2.

In Spezialfällen werden die Seitenwandungen der Rieselbecken mit besonderen Ausgüssen versehen, welche durch Patent 235 052 geschützt sind.

Als Vorbedingung muß daher zunächst die Entfernung der Luft und Kohlensäure aus dem Wasser gefordert werden, damit die kohlensauren Verbindungen zum größten Teil unlöslich werden. Das Wasser ist an sich und auch durch die Tätigkeit der Speisepumpen mit Luft und absorbierten Gasen vollständig gesättigt. Damit diese entweichen können, ist es erforderlich, daß das Wasser ziemlich hoch erwärmt und in einem Behälter wallend bewegt wird. Dies kann man weder erreichen durch Wasserreiniger, da es gegen die Abklärung und Absonderung verstößt, noch durch Vorwärmer oder Economiser wegen des Röhrensystems derselben. Wird nun das Wasser weiter erwärmt, sodaß es eine Temperatur von 150° erreicht, so tritt die Ausscheidung sämtlicher mineralischer Bestandteile ein, und zwar ganz automatisch.

Auf dieser Grundlage und den Erfahrungen beruht das nachstehend beschriebene einfache Wasserreinigungsverfahren durch den

Kessel-Spar-Schoner „VAPOR“ D.R.-P.

der sich seit 5 Jahren in mehr als 1000 Betrieben glänzend bewährt*) hat als ein Sparer an Kohlen, Soda, Wartung, Reinigungskosten und als ein Schoner des Kessels.

Der Apparat hängt im Dampfraum des Kessels und zwar mit einem mittleren Hohlkörper, der ein größeres Wasserquantum zu fassen vermag. Der Körper ist oben offen und hat ein oder mehrere Ausgüsse, unten einen Flansch zur Verbindung mit dem Speiserohr. Um den Körper herum sind etagenförmig eine Anzahl Becken angeordnet, welche durch Rippen wieder in einzelne Behälter geteilt, deren Bodenfläche teilweise durchlöchert oder rostartig durchbrochen sind. Die Becken sind so angeordnet, daß das Wasser einen Zickzacklauf machen muß und daher einen größtmöglichen Aufenthalt im Apparat erfährt. (Siehe Abbildungen 2—4.)

Die einzelnen Teile sind so dimensioniert, daß dieselben durchs Mannloch bequem in den Kessel zu bringen sind.

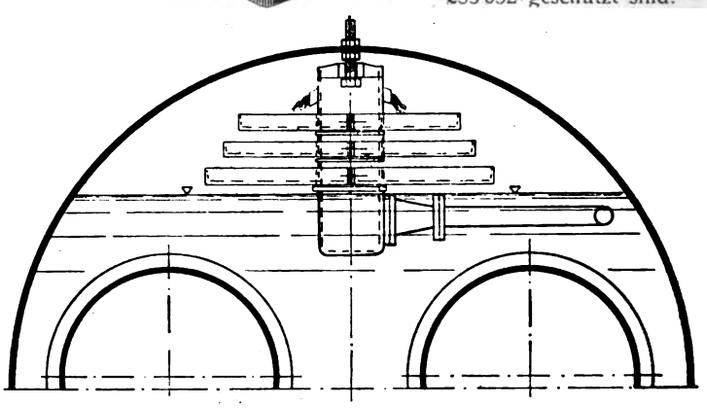


Fig. 3.

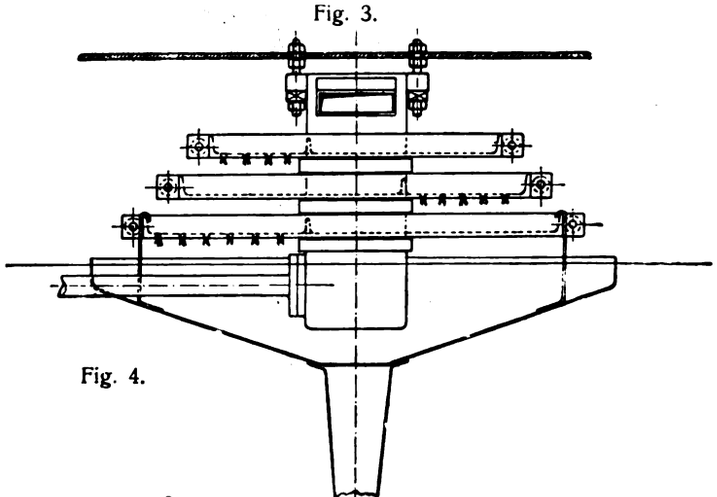


Fig. 4.

Wirkungsweise.

Bei der bisherigen Speisung mündet das Speiserohr im Kesselwasser, und das zutretende Speisewasser wurde von der Zirkulation mitgenommen und an den Heizflächen vorbeigeführt. Die hierdurch erfolgte Abkühlung macht es zu einer täglichen Erscheinung, daß Nietnähte und Verbindungen undicht werden, da durch diese Art der Speisung Spannungsdifferenzen entstehen, die fortwährend an den Nieten und sonstigen Verbindungen zerren. Weiter setzt das frische Speisewasser bei Berührung der Heizflächen die Luft ab und bildet zunächst eine isolierende Schicht für die Wärme. Weit schlimmer aber ist noch die schädliche Wirkung des aus der Luft ausgeschiedenen Sauerstoffs, da derselbe die eigentliche Abnutzung des Kessels herbeiführt und bei 60 % aller Kessel die gefürchteten Korrosionen verursacht.

*) Verlangen Sie bitte Zeugnis-Mappe.

Digitized by Google

Bei Anwendung des Kessel-Spar-Schoners „VAPOR“ wird das Speisewasser in den mittleren Körper gedrückt und findet hier einen Aufenthalt von der Dauer, daß das Wasser auf ca. 80°, und wenn es vorgewärmt ist, verhältnismäßig höher erwärmt wird. Einmal durch die Erwärmung, zum andern durch die wallende Bewegung werden Luft und Gase frei, entweichen aus dem oben offenen Körper in den Dampf. Diese sind daher allesamt unschädlich gemacht. Welcher Wert allein diesem erzielten Vorteil beigemessen wird, mag jeder daraus schließen, daß Kriegs- und Handelsmarinen lediglich wegen Entlüftung, Entgasung und Vorwärmung die Apparate in Betrieb genommen haben, denn Kesselstein ist in diesen Betrieben wegen Verwendung von destilliertem Seewasser unbekannt.

Dadurch, daß die Luft und Kohlensäure aus dem Wasser ausgetrieben wurden, hat auch die Ausscheidung begonnen, und zwar zunächst die der doppelkohlensauren Salze. (Vergleiche Tabelle.) Das Wasser passiert aus den oberen Ausgüssen gradierwerkartig im Zickzack die übereinander angeordneten Becken, erhält hier eine Temperatur gleich dem eigentlichen Kesselwasser, überschreitet somit die Temperatur von 150°, weshalb die einzelnen mineralischen Bestandteile sich auf, an und unter den Beckenflächen in tropfsteinartigen Gebilden oder schlammförmig ausscheiden. Haben sich die Beckenlöcher nach einer gewissen Zeit zugesetzt, so läuft das Wasser an allen Seiten der betr. Etage über, fällt aber trotzdem wieder von Becken zu Becken, um so die notwendige Ausscheidungstemperatur zu erreichen. Der Apparat sieht nach einer Betriebsperiode aus wie eine Grotte. (Siehe Abbildung 1.) Die größeren Typen fassen 6—700 kg Ausscheidungen.

Die Kesselsteinbildner werden auf diese Art und Weise vor der Verwendung des Wassers abgefangen und das handgreifliche Resultat ist, daß sich auf den Heizflächen kein Kesselstein mehr bildet, diese in ihrer Leistungsfähigkeit nicht beeinträchtigt werden und außerdem vor Ueberhitzung bewahrt bleiben. Undichte Rohre, gekrümmte Wandungen, eingedrückte Kessel und alle die bekannten, dem Kesselstein zu verdankenden Uebelstände werden vermieden.

Die durch diese Vorteile erzielten Ersparnisse sind Fakta und man kann sie sehr leicht in der jährlichen Kostenrechnung herausfinden.

Garantierte Vorteile:

Die durch die Anwendung des Kessel-Spar-Schoners „VAPOR“ erzielten Vorteile, für die ich Garantie übernehme, sind folgende:

1. **automatische Ausscheidung aller im Speisewasser enthaltenen mineralischen Bestandteile ohne Chemikalienzusatz** während des Betriebes, d. h. alle Kesselsteinbildner werden im Apparat unlöslich und lagern sich entweder in demselben ab oder gelangen in den Kessel als Schlamm, welcher durch regelmäßiges Abblasen entfernt wird. Leichtlösliche Salze wie Chlornatrium bleiben in Lösung und scheiden sich erst bei Konzentration aus Ein nennenswerter Steinansatz kann sich aber im Kessel nicht mehr bilden, daher spielend leichte Reinigung des Kessels.
2. **erhebliche Heizmaterial-Ersparnis;**
3. **größte Schonung des Kessels und der Armaturen durch den Fortfall der Chemikalien;**
4. **Speisung mit luftfreiem Wasser, daher Verhütung von Korrosionen;**
5. **Vorwärmung des Speisewassers auf die normale Kesseltemperatur, deshalb gleichmäßige Expansion im ganzen Kessel;**

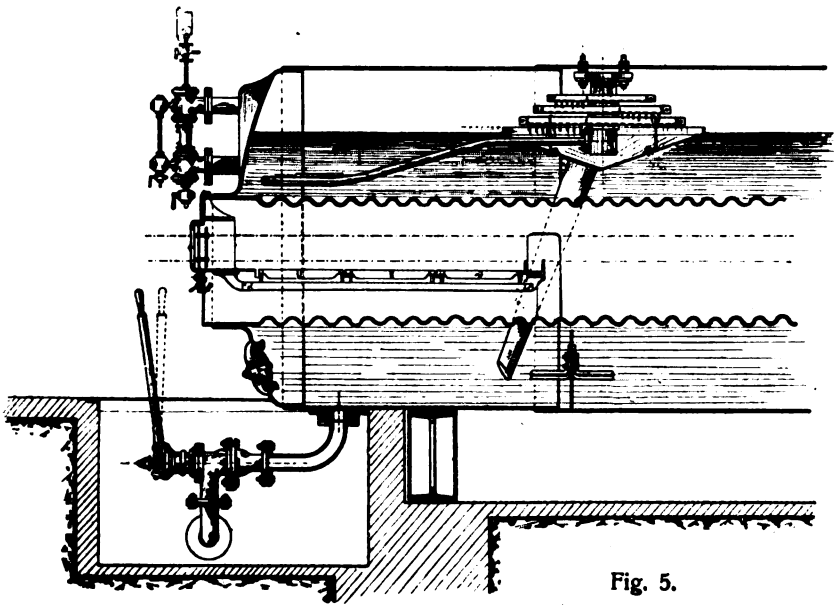


Fig. 5.

6. „VAPOR“ bildet eine schwingende Wassersäule im Kessel, die als Dämpfung wirkt, sodaß ein Lärmen und Stoßen der Speiseleitung als auch hierdurch entstehende Beschädigung der Pumpe aufhört. **Ein Zusetzen des Speiserohres hört unter Garantie auf;**
7. **Unmöglichkeit des Leerlaufens des Kessels,** selbst wenn Speisepumpen und Rückschlagventile versagen, da die Speisung vom höchsten Punkte des Kessels aus geschieht.

Bei vorstehenden Garantien wird allerdings vorausgesetzt, daß kontinuierlich, nicht zu hoch und nie unter einem niedrigeren Druck wie 6 Atm. gespeist wird, ferner daß der Schlamm täglich abgeblasen und meine Vorschriften genau beachtet werden.

Bei Kesseln, deren Betriebsdruck stetig oder periodisch niedriger als 6 Atm. ist, kann die Steinfreiheit nur beschränkt garantiert werden, da es unsicher ist, daß das Wasser innerhalb des Apparates auch die nötige Aussscheidungstemperatur von 150° erreicht, um die letzten Kesselsteinbildner zu fällen. Es sind jedoch auch schon ganz annehmbare Resultate bei einem Druck unter 6 Atm. erzielt worden. Alle anderen Vorteile bleiben bestehen und hiervon unberührt.

Je nach der Zusammensetzung des Wassers sind die mineralischen Bestandteile entweder mehr stein- oder schlammbildend.

Die Produkte nun, die von dem Apparat wohl ausgeschieden, aber wegen der entzogenen Bindekraft nicht mehr festgehalten werden konnten, kommen in den Kessel, ohne jedoch hier Schaden anrichten zu können. Es empfiehlt sich daher mit dem „VAPOR“ noch einen sogenannten Schlammfänger zu verbinden, welcher die schlammigen Produkte auf die Kesselsohle bezw. in die Nähe des Ablaßventiles bringt, von wo sie unter Druck mittelst Abblaseventil entfernt werden können.

Der Schlammfänger D. R.-P. besteht aus einem Trichter, welcher mittelst 4 Aufhängern an das unterste Becken des „VAPOR“-Apparates gehängt wird und dessen verlängertes Rohr den Schlamm dahin bringt, wo seine Lagerung am geeignetsten erscheint. Figur 5 stellt die Anordnung in einem Cornwall-Kessel dar. Hier hängt der Apparat in der Nähe der Feuerung und des Abblaseventils. Der Schlamm mündet ziemlich an der Stirnseite. Durch ein auf die Kesselsohle gesetztes Segment (d), welches durch mehrere Winkel am Umfallen gehindert wird, wird die Ausbreitung des Schlammes begrenzt, sodaß die Entfernung durch das Abblaseventil wirkungsvoll ist.

Digitized by Google

Fig. 6 stellt die Anordnung des Schlammfängers in Oberkesseln bei Wasserrohrkesseln dar. Entweder braucht man im Oberkessel nur schräg (e) oder senkrecht (f) ein Segment anzuordnen, um den Schlamm in der Nähe des Abblaseventils zu halten und eine Verteilung auf den Kessel zu verhindern, oder aber es wird auch dort der Trichter aufgehängt und das Rohr so geführt, daß es in der Nähe eines vorhandenen Schlammsackes oder Abblaseventils mündet

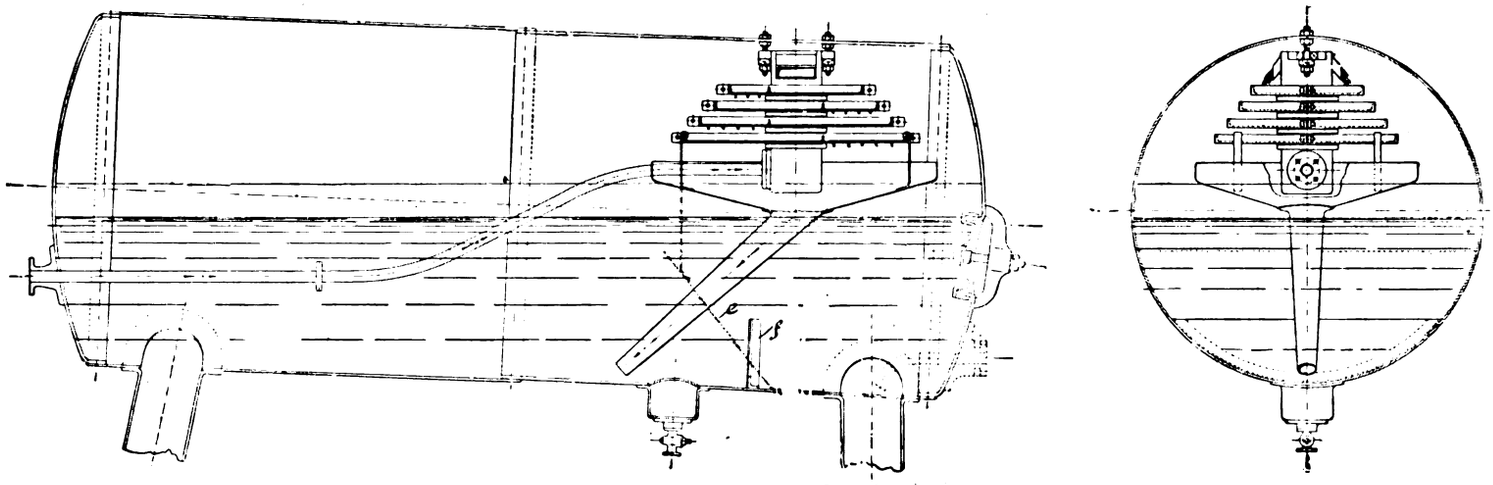


Fig 6.

Auch bei kombinierten Kesseln kann je nach der Lage des Verbindungsstutzens und des Abblasehahnes ein Segment (d) Figur 7 Anwendung finden. Die Oberkante des Trichters muß die höchste Wasserstandslinie überragen. Der Schlamm ist täglich durch Abblasen unter Druck zu entfernen.

Montage:

Wie schon erwähnt, sind alle Teile des Apparates so dimensioniert, daß sie alle leicht durchs Mannloch gehen. Die Anbringung kann von jedem Kesselschmied oder Schlosser nach einer besonderen Anweisung leicht vorgenommen werden.

Die **Reinigung** ist sehr einfach und muß dann erfolgen, wenn der Apparat vollständig mit Ausscheidungen gefüllt ist. Die Betriebsdauer dürfte durchschnittlich drei bis fünf Monate betragen können, jedoch variiert dies nach der Härte des Wassers und der Beanspruchung der Kessel. Die praktische Erfahrung ist hierfür allein maßgebend. Es ist auf jeden Fall notwendig, bei der ersten Betriebsperiode die Reinigung nicht über drei Monate hinauszuschieben, um zu konstatieren, in wieweit sich der Apparat mit Ausscheidungen gefüllt hat. Man braucht sich vor der Reinigung nicht mehr zu fürchten.

Preise:

Die Preise des Kessel-Spar-Schoners „VAPOR“ für stationäre Kessel sind:

Größe 1			bis 30	qm	Heizfläche	Mk.	**850.—**
„ 2	von 31	„	50	„	„	„	**400.—**
„ 3	„ 51	„	75	„	„	„	**450.—**
„ 4	„ 76	„	100	„	„	„	**500.—**
„ 5	„ 101	„	125	„	„	„	**550.—**
„ 6	„ 126	„	150	„	„	„	**600.—**
„ 7	„ 151	„	200	„	„	„	**650.—**
„ 8	„ 201	„	250	„	„	„	**700.—**
„ 9	„ 251	„	350	„	„	„	**750.—**

Der Preis des Schlammfängers inkl. 1 m Abflußrohr beträgt für jede Größe Mk. **50.—** und ist im allgemeinen stets mit erforderlich.

Vorstehende Preise verstehen sich ab Werk exkl. Fracht und Montage.

Für besondere Kesselarten werden Spezial-Typen angefertigt.

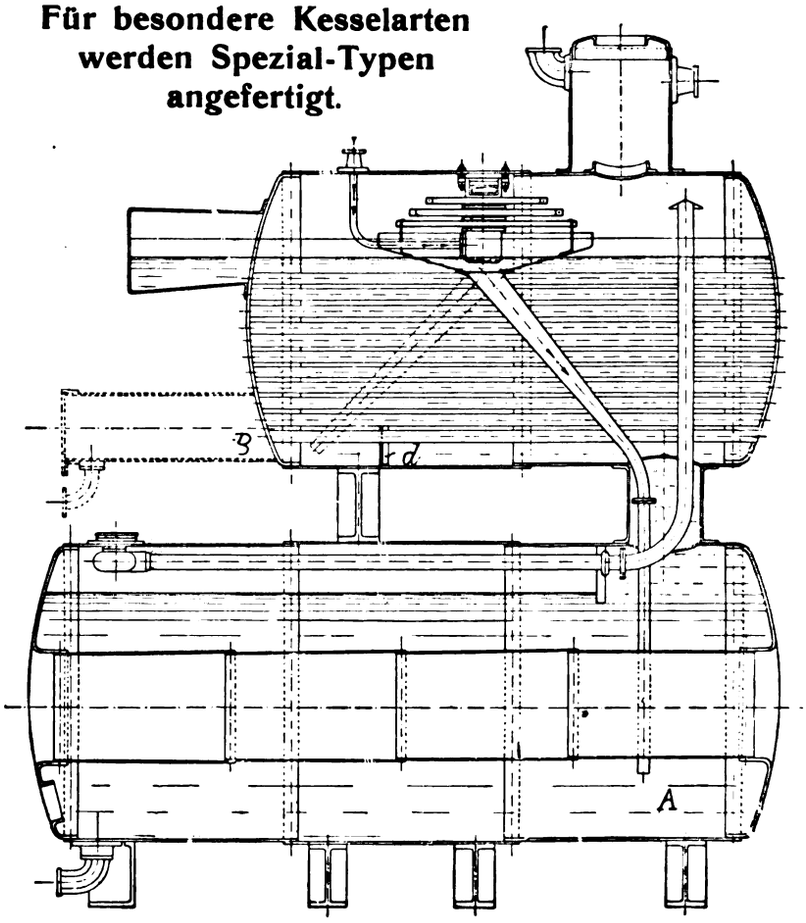


Fig. 7.

Näheres durch:

Vor Patent-Verletzungen und Nachahmungen wird dringend gewarnt!

Düsseldorf, den 1. Januar 1913

Digitized by Google

Bautzner Feuerungsanlagengesellschaft m.b.H. Maschinenfabrik, Bautzen

Telegr.-Adr.: Feuerungswerk. Fernsprecher Nr. 587.

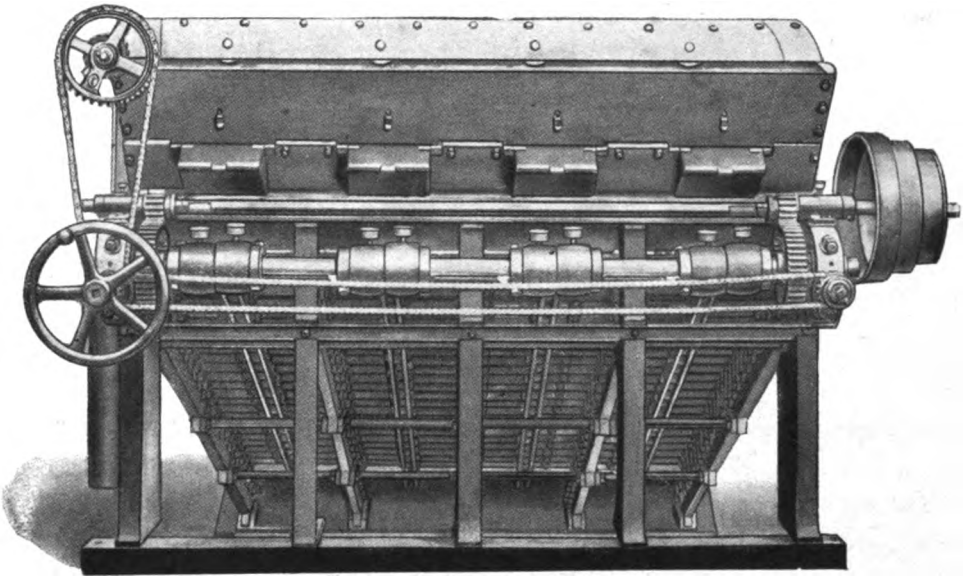
Mechanisch selbstschürende

Hochleistungs-Regulier-Schwingrostfeuerung

D. R. P. und Auslandspatente

für klein- und grobstückige, hoch- und minderwertige Brennstoffe.

Konkurrenzlos!



Konkurrenzlos!

Vollkommen technisch rauchfreie, ohne Unterwind arbeitende

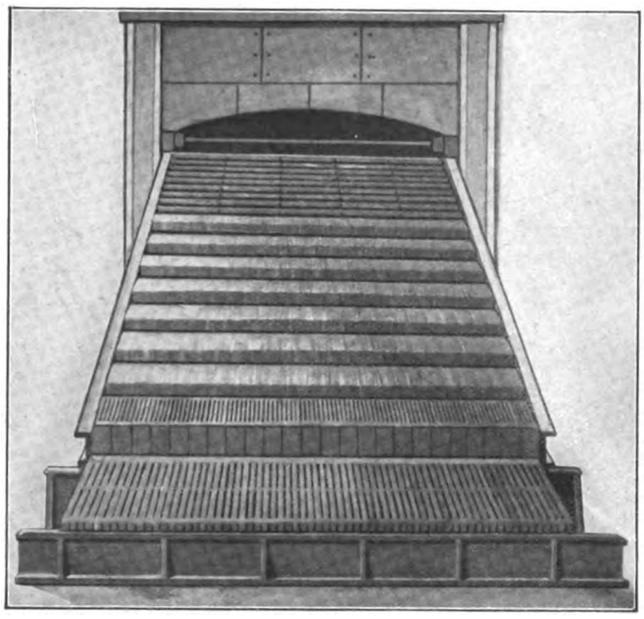
Hochleistungsfeuerung

mit selbsttätiger Abschlackung des Rostes und zwangsläufiger Einstellung der Luftspalten mit der Brennschichthöhe.

Digitized by Google

Unsere **Hochleistungs-Regulier-Schwingrostfeuerung** ist weder eine Ketten- oder Wanderrostfeuerung, noch eine gewöhnliche Treppen- oder Schrägrostfeuerung, sondern sie ist eine **Vorschubrostfeuerung**, welche ein bis jetzt fehlendes Bindeglied zwischen Planrost- und Schrägrostfeuerung darstellt. Die Rostfläche ist als schrägliegender Planrost zu betrachten, bei welchem die einzelnen Roststabgruppen stufenartig angeordnet sind und durch einen geeigneten Mechanismus in wechselseitige Bewegung versetzt werden, damit ein **langsamer, der Brenngeschwindigkeit entsprechender Vorschub des Brennmaterials** erfolgt.

Die Seele der Schwingrostfeuerung sind die gruppenweise auf Schwingen aufgelegten Rostplatten und Hochkantbündelroststäbe, welche durch einen auffallend einfachen Mechanismus ununterbrochen wechselseitig langsam gegeneinander bewegt werden. Durch diese Gegeneinanderbewegung wird das Brennmaterial langsam vorwärts bewegt und einer



Rückansicht einer Hochleistungs-Regulier-Schwingrostfeuerung.

ständigen Platzveränderung unterworfen, so daß eine **ausgezeichnete Durchlüftung stattfindet** und so die Vorbedingungen für eine **günstige Verbrennung** und **restlose Ausbrennung** geschaffen sind, wie sie keine andere Feuerung auch nur annähernd aufweisen kann. Durch die fortwährende Verschiebung des Brennmaterials wird die Schlackenbildung vermindert und ist ein Anbrennen von Schlacken oder Kohlenteilchen so gut wie ausgeschlossen. Demgemäß findet auch ein übermäßiges Erwärmen der Roststäbe nicht statt, so daß die Unterhaltungskosten ganz unwesentlich werden. Die in der Vergasungszone befindlichen Rostplatten liegen derart in der Länge hohl auf, daß sie sich nicht verziehen können, trotzdem bleibt aber eine gute Luftzufuhr erhalten. Die Hochkantstäbe werden zu Bündeln vereinigt und bewirken infolge ihrer Höhe eine gute Vorwärmung der Verbrennungsluft. Das nach dem Schlackenrost transportierte Brennmaterial kann hier vollständig ausbrennen und wird dann durch die Abstoßroste in den Schlackenraum gestoßen.

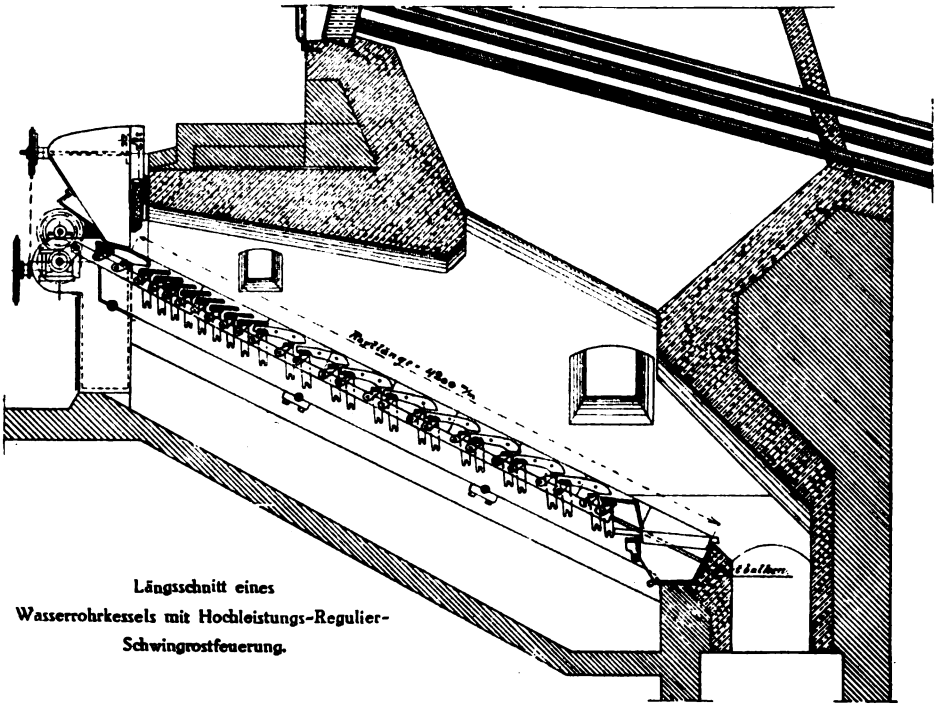
Die Stützpunkte der Schwingen sowie deren Gelenkverbindungen mit den Schubstangen liegen vollständig geschützt tief unter dem Rost. Die Bolzenverdrehungen in den Stütz- und

Digitized by Google

Drehpunkten betragen nur **etwa 1 mm**, so daß also **nennenswerte Abnützungen** so gut wie **ausgeschlossen sind.**

Bekanntlich hat nun jedes Brennmaterial andere Eigenschaften, und diesen trägt unsere Schwingrostfeuerung ebenfalls Rechnung, indem mittelst eines Handrades ohne weiteres **das Verhältnis der freien zur totalen Rostfläche verändert werden kann,** und zwar können die Rostspalten verstellt werden von **ganz Aufeinanderliegen der Stäbe und Platten bis 30 mm Weite.** Diese Einrichtung ist sehr wesentlich, denn sie bedeutet **die Erweiterung des Bereiches der zu verfeuernden Brennmaterialien.**

Die Hauptbedingung eines guten Verbrennungsvorganges liegt darin, daß dem jeweiligen Brennmaterial auch die entsprechende Luftmenge zugeführt wird, wobei auch die Schichtstärke mit zu berücksichtigen ist. Mit einer einfachen Drehung am Regulierrad geschieht die Veränderung des Rostverhältnisses und damit wird **gleichzeitig zwangsläufig auch die**



Längsschnitt eines
Wasserrohrkessels mit Hochleistungs-Regulier-
Schwingrostfeuerung.

entsprechende Einstellung des Regulierschiebers im Fülltrichter und des Rauchkanalschiebers vorgenommen. Jedes dieser Regulierorgane ist aber auch einzeln unabhängig voneinander zu verstellen, damit eine ganz rationelle Verbrennung bestimmt werden kann. Diese ineinandergreifende weitgehende Regulierfähigkeit ist bis jetzt **einzig dastehend.**

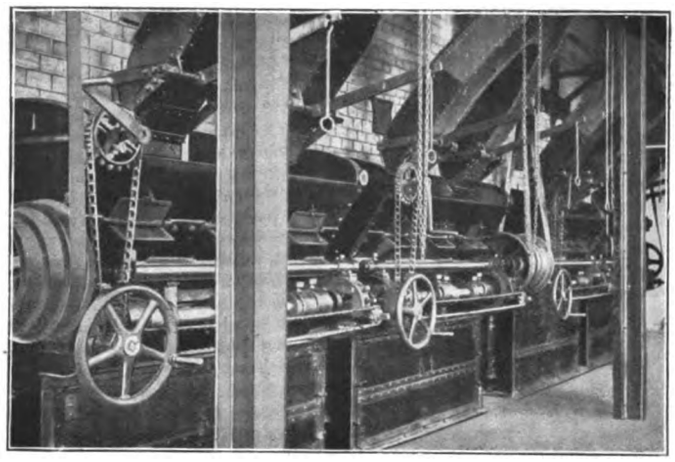
Durch die ständige Auflockerung und Lüftung des Brennmaterials und durch die weitgehende Regulierfähigkeit des Verbrennungsluftzutrittes wird der Verbrennungsvorgang ein ganz **idealer** und es wird die Ausnützung des Brennmaterials eine **außerordentlich hohe.**

Da für den Verbrennungsvorgang die gesamte Rostfläche in Frage kommt, werden sehr **hohe Rostleistungen erzielt,** wobei die Heranziehung von Unterwind nicht erforderlich ist und somit eine Flugaschenbildung auf das natürliche Maß beschränkt bleibt.

Durch die **fabelhaft einfache Bauart,** welche eine weitgehende Betriebssicherheit gewährleistet, werden nur **ganz geringe Anforderungen an die Achtsamkeit und Schulung des Heizerpersonals gestellt** und es sichert sich dadurch die Schwingrostfeuerung die **erste Stelle einer praktischen und betriebssicheren Feuerung.**

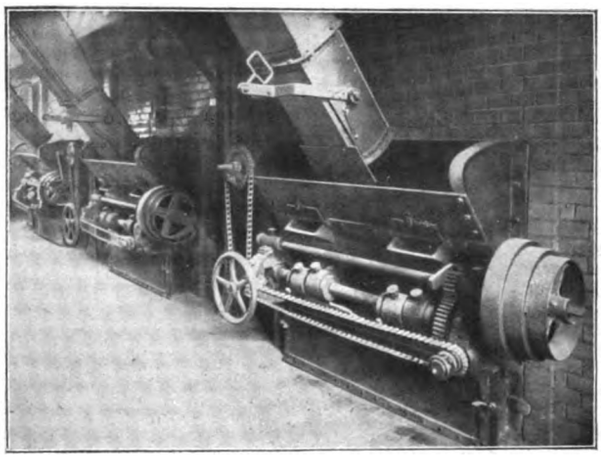
Digitized by Google

Aus Vorhergesagtem ist zu entnehmen, daß mit der Schwingrostfeuerung nicht nur alle minderwertigen Brennmaterialien, wie Rohbraunkohle, Späne und Holzabfälle, Lohe usw., sondern auch alle hochwertigen Brennmaterialien, wie Steinkohlen, Grus- und Klarkohlen usw. verarbeitet werden können, so daß also die Feuerung mit Recht nicht nur als **„Hochleistungsfeuerung"**, sondern auch als **„Universalfeuerung"** bezeichnet werden kann.



4 Feuerungen auf dem Adolf-Marie-Schacht in Ullersdorf, der Brüxer Kohlen-Bergbau-Gesellschaft, Berginspektion Dux.

Die Schwingrostfeuerung ist für alle Kesselsysteme als Vor- oder Unterfeuerung, ferner für alle industriellen Öfen, Braupfannen, Malz- und Schnitzeldarren usw., ferner für Lokomobilen als stationäre oder fahrbare Feuerung anwendbar. Die Rostgröße ist sozusagen unbeschränkt, es können daher selbst größte Kesselsysteme damit ausgerüstet werden. Ein



3 Feuerungen im Allgemeinen öffentl. Kaiser Franz Joseph-Bezirkskrankenhaus in Brüx.

Ausfahren wie bei Ketten- und Wanderrosten ist nicht erforderlich, Reparaturen sind so gut wie ausgeschlossen, es kommen höchstens einmal in längerer Zeit Roststabauswechselungen in Frage, welche Arbeit aber in kurzer Zeit **ohne Betriebsstörung** ausgeführt werden kann.

Der Kraftbedarf ist ein ganz geringer, da die Rostelemente **entlastet und ausbalanciert** sind, er beträgt **pro qm etwa 0,125 PS.**

THÜRINGISCHE BUCHDRUCKEREI GEORG RICHTERS, ERFURT.

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHONEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. OKTOBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 1

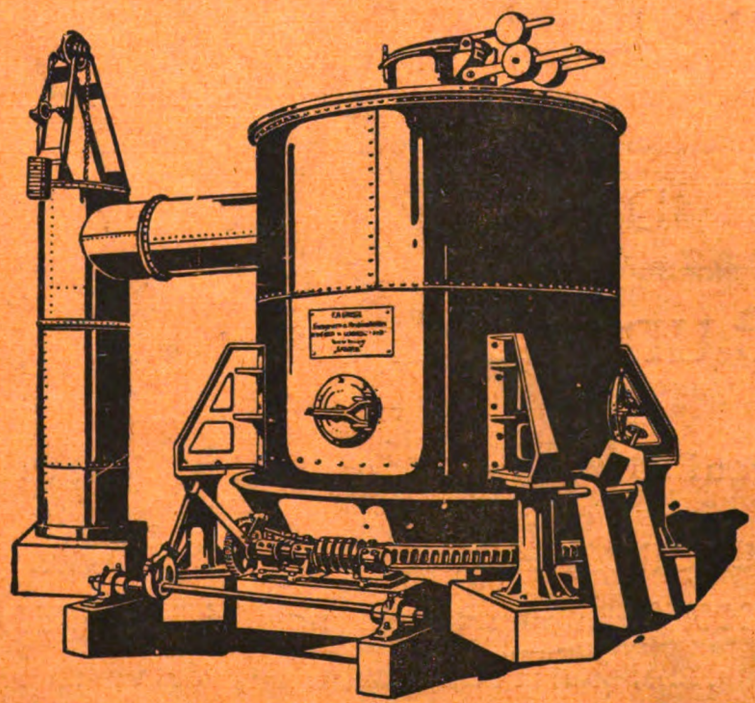
VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen
F. A. Grosse
Maschinenfabriken u. Eisengießereien
Georgswalde in Böhmen
liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.
ohne Wasserkühlmantel

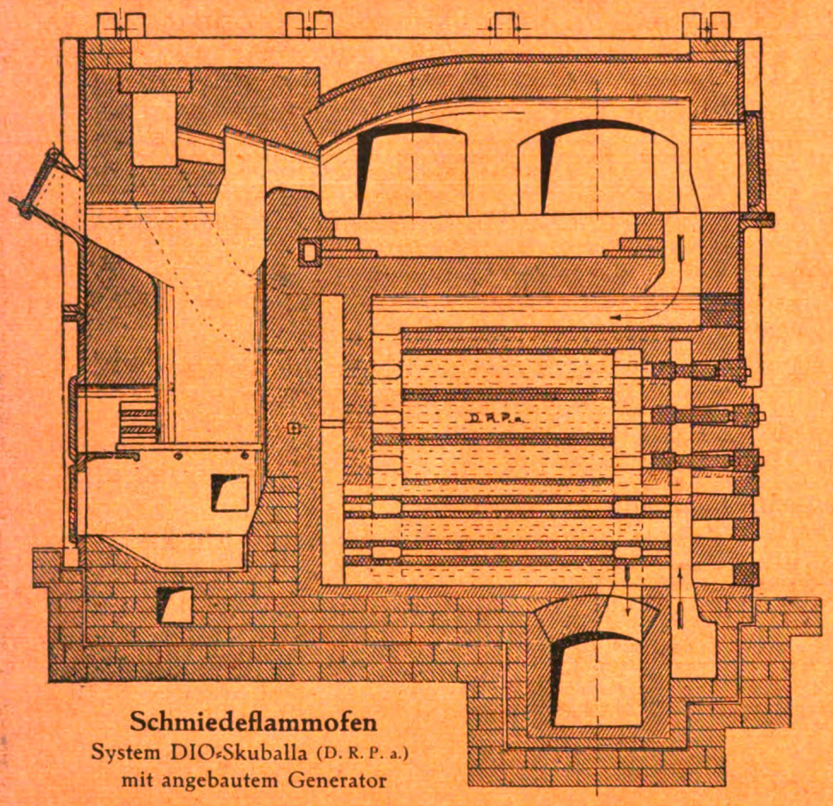


Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt
Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutscher Industrie-Ofenbau G. m. b. H. Berlin W 9 Potsdamer Straße 8



Schmiedeflammofen
System DIO-Skuballa (D. R. P. a.)
mit angebautem Generator

Anwärmeöfen
für die Hütten-, Eisen- und Stahlindustrie

Glühöfen · Vergüteanlagen

Tiegellose Metallschmelzöfen

Martinöfen

Tiegelöfen
für Edelstähle mit grafitlosen Tiegeln
Regenerativöfen (D. R. P. a.)

Drehrostgeneratoren
System **DIO-Skuballa**
mit
rationeller Tieftemperatur-Teergewinnung auch aus minderwertigster Kohle (D. R. P. a.)

Äußerste Brennstoffersparnis

Kurze Lieferzeiten

Das neue Verfahren der

„Kohle und Erz" Gesellschaft mit beschränkter Haftung Essen

zur

Innendestillation von Brennstoffen, D.R.P. und D.R.P. a., bietet wesentliche Vorteile:

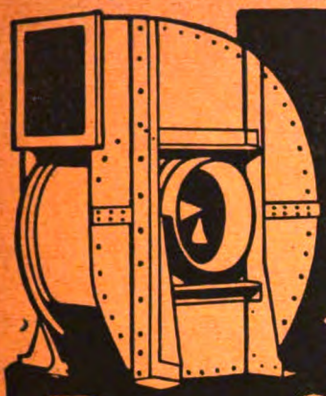
Trockenes, kohlenoxydreiches Gas
bis 1800 Kal. für alle Feuerungen, **insbesondere für Martinöfen, Zinkreduktionsöfen,** für welch letztere es auch die **entgaste Reduktionskohle** liefert

Hochwertiger, wasserfreier Tieftemperaturteer

Günstige Ausbeute an Ammonsulfat

Im Bedarfsfalle stehen weitere Mitteilungen und gut eingerichtete Versuchsanlage zur Verfügung

Digitized by Google



Unübertroffen
sind
unsere

Spezial-Ventilatoren

Benno Schilde G.m.b.H.
Hersfeld, H.N.

Nur das dauernde Anzeigen bringt die gewünschten Erfolge!

Pierburg
Stahl

Pierburg
Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Pierburg
Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg
Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin
Gitschiner Straße 15
Tel.: Mpl. 2345, 2346, 2347 und 15215

Duisburg
Straße Zum Hafenbecken C
Tel.: 473

Curt Schnackenberg * Essen
Fernsprecher 511 Ingenieurbüro Fernsprecher 511

Gasfeuerungen

für jede Gasart und jeden Verwendungszweck. Tausende von Brennern seit Jahren in Betrieb
Vereinigte Gas- und Kohlenfeuerungen · Ventilatoren · Saugzuganlagen
Unterwindfeuerungen für minderwertige Brennstoffe wie Koksgruß, Staub- oder Schlammkohle
Gasdruckregler System Reineke D. R. P. zur Verhütung von Gasexplosionen
Sauerstoffbestimmungs-Apparat
Vakuummeter für Kondensationsanlagen zum direkten Ablesen des Druckes unabhängig vom Barometerstand

Digitized by Google

Dr. C. Otto & Comp.

G. m. b. H.

Dahlhausen an der Ruhr.

Bau von Gasanstalten, Kokereien,
Benzolfabriken, Teerdestillationen.

Fabrik feuerfester Produkte

aller Art.

Spezialität: Silikasteine, Schamottesteine, gebrannter Ton für Stahlformguß.

POETTER G.M.B.H. DÜSSELDORF

bauen modernste

Hütten- und Stahlwerks-Einrichtungen

besonders

Martinöfen, feststehend und kippbar, Bauart Poetter, Maerz und Friedrich

Elektrische Schmelzöfen, Bauart Rennerfelt

Walzwerksöfen aller Art, mit direkter, Halbgas- und Gasfeuerung

Fabrik- und Ofenanlagen für die Glas-Industrie

Drehrost-Gasgeneratoren, Bauart Poetter, für alle Brennstoffe,
mit und ohne Gewinnung der Nebenprodukte

Kraftgas-Anlagen

Apparate für die chemische Groß-Industrie

Ausführungen durch die POETTER G. m. b. H. und deren Inhaber, bzw. Pläne geliefert für: **35 Martinstahlwerke, über 250 Martinöfen, mehr als 1000 Gasgeneratoren,** davon etwa 400 der neuesten Bauart Drehrost Patente Poetter, **über 250 Walzwerks- und Spezialöfen aller Art.** — Referenzen allererster Firmen! — Drucksachen und Broschüren über unsere Besonderheiten, unsere Kundenliste sowie Entwürfe, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch bereitwilligst und kostenlos

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. OKTOBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 2

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen — **F. A. Grosse** — Georgswalde in Böhmen

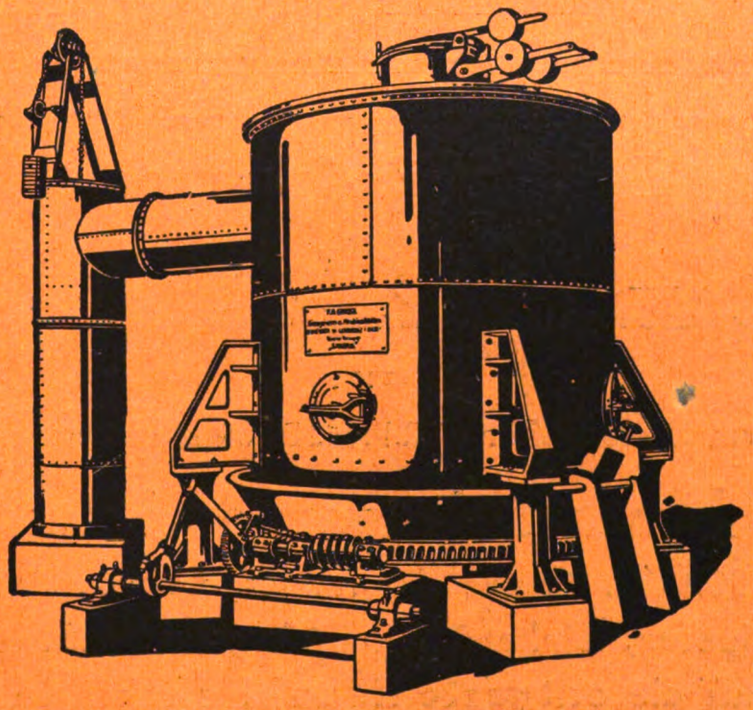
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

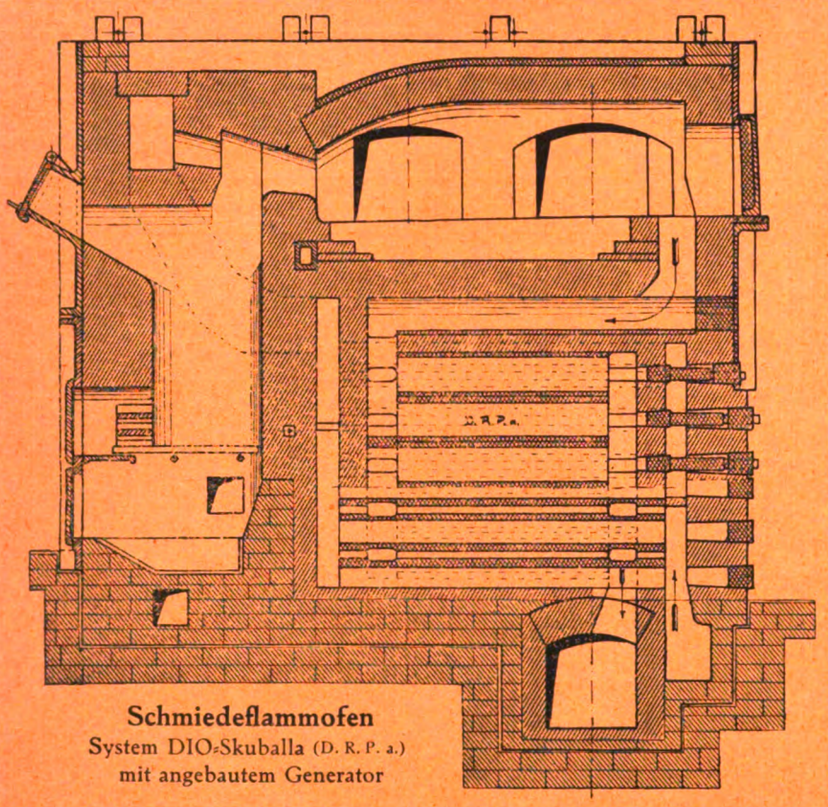
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutscher Industrie-Ofenbau G. m. b. H. Berlin W 9 Potsdamer Straße 8



Schmiedeflammofen
System DIO-Skuballa (D. R. P. a.)
mit angebautem Generator

Anwärmeöfen
für die Hütten-, Eisen- und Stahlindustrie

Glühöfen • Vergüteanlagen

Tiegellose Metallschmelzöfen

Martinöfen

Tiegelöfen
für Edelstähle mit grafitlosen Tiegeln
Regenerativöfen (D. R. P. a.)

Drehrostgeneratoren
System **DIO-Skuballa**
mit
rationeller Tieftemperatur-Teer-gewinnung auch aus minder-wertigster Kohle (D. R. P. a.)

Äußerste Brennstoffersparnis

Kurze Lieferzeiten

Das neue Verfahren der

„Kohle und Erz“ Gesellschaft mit beschränkter Haftung Essen

zur

Innendestillation von Brennstoffen, D.R.P. und D.R.P. a., bietet wesentliche Vorteile:

Trockenes, kohlenoxydreiches Gas

bis 1800 Kal. für alle Feuerungen, **insbesondere für Martinöfen, Zinkreduktionsöfen,** für welch letztere es auch die **entgaste Reduktionskohle** liefert

Hochwertiger, wasserfreier Tieftemperaturteer

Günstige Ausbeute an Ammonsulfat

Im Bedarfsfalle stehen weitere Mitteilungen und gut eingerichtete Versuchsanlage zur Verfügung

Digitized by Google

De 21 '20 TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. NOVEMBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 3

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

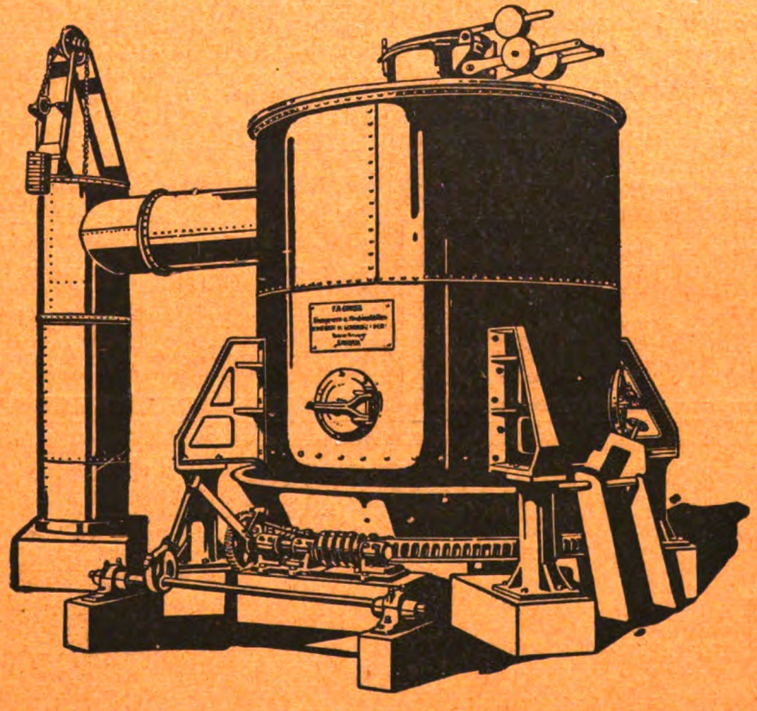
Bischofswerda in Sachsen — **F. A. Grosse** — Georgswalde in Böhmen

Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.
ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt
Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

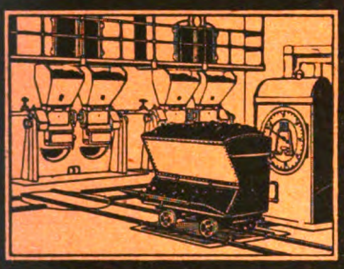
Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Babcock-Kessel haben Weltruf!

BABCOCK-WERKE OBERHAUSEN RHLD

Autofix



Eichfähige, automatische und selbstregistrierende Rollbahn- und Hängebahn-Waage D. R. P.
Selbsttätige Verwiegung und Registrierung. Unbeeinflussbare Kontrolle des Kohlenverbrauches.
Düsseldorfer Waagen- und Maschinenfabrik
Ed. Schmitt & Cie. K.-G. Düsseldorf 20

HAGER & WEIDMANN

G. m. b. H., B.-Gladbach bei Köln

Lieferung

kompletter Generatoren
Armaturen für Gasleitungen

Ausführung

vollständiger Ofenbauten mit Gasfeuerung

Feinste Referenzen —— Verlangen Sie Offerte und Prospekte

Gentrup & Petri, Halle

an der Saale

Automatischer JALOUSIE-RAUCHSCHIEBER für Dampfkesselanlagen
Patent Gentrup

Betriebsingenieur

möglichst bewandert im Betriebe von Generatoranlagen und Nebenproduktengewinnung, von großer Aktiengesellschaft ***zu baldigem Eintritt gesucht.***

Angebote mit Lebenslauf, Angabe des Militärverhältnisses, Referenzen, Eintrittstermin und Gehaltsansprüche sowie unter Beifügung von Zeugnisabschriften erbeten unter ***AG. 3776 an Invalidendank, Berlin W 9.***

Wir suchen für die Instandhaltung und Erweiterung der ausgedehnten Heizungsanlagen verschiedensten Systems einen **praktisch erfahrenen,** in der ökonomischen Bewirtschaftung derartiger Anlagen versierten

HEIZUNGSTECHNIKER

Kriegsbeschädigte werden bevorzugt. Offerte mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen erbitten wir an das **Personalbureau der Skodawerke A.-G., Pilsen,** mit dem Stichworte **„Elektrische Zentrale".**

Nur das dauernde Anzeigen bringt die gewünschten Erfolge!

Schamotte- und Silikasteine

Ia ff. Tonsteine · ff. Mörtel · Kraterzementersatz

liefert

Osterather Plattenlager G. m. b. H. Köln

Bender & Främbs G. m. b. H. Hagen i. W.

Ofenbau. Stoßöfen, Wärm- u. Glühöfen, Schmiede- u. Schmelzöfen. Öfen f. d. Metall- u. chem. Industrie in Verbindung mit unserem

Rekuperator D. R. P. und Auslandspatente. Größte Rückgewinnung der Abgaswärme.

Gaserzeuger D. R. P. und Auslandspatente. für Vergasung von Stein- und Braunkohle.

Verdampfapparate D. R. P. und Auslandspatente. zur Erzeugung d. Generatordampfes.

Bei jeder bestehenden Anlage leicht anzuordnen.

Kesseldampf nicht mehr erforderlich.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. NOVEMBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 4

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Georgswalde in Böhmen

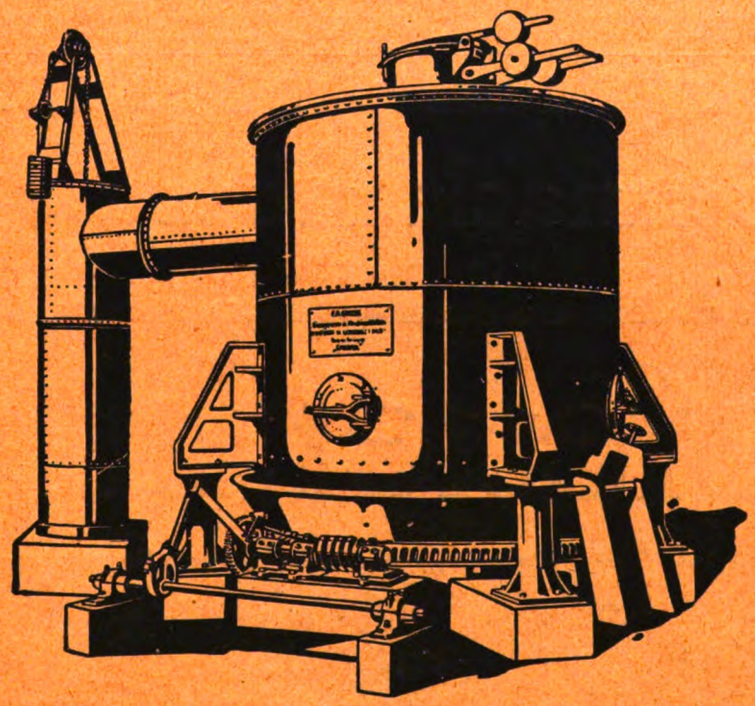
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

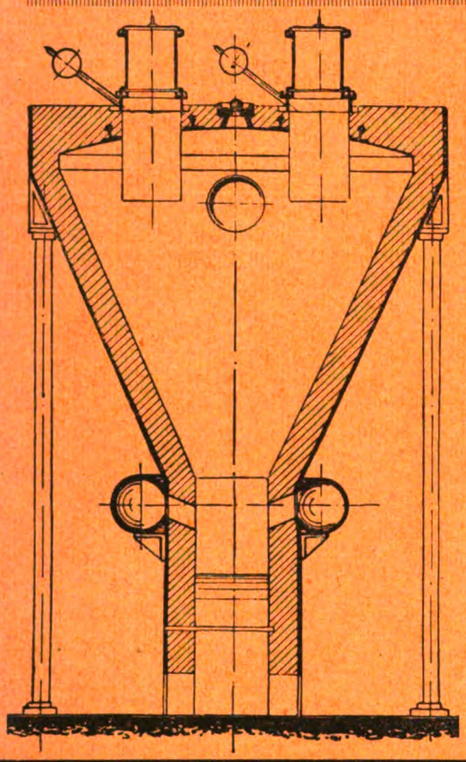
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Montan- u. Industrialwerke vormals Joh. Dav. Starck
Kasniau bei Pilsen (Böhmen)



Der
Patent-Heller-Generator

Kein Drehrost, mit pneumatischer Entaschung, vollkommen freistehend, bei gleicher Leistung kompendiöser und wesentlich billiger wie andere komplizierte Systeme.

Nutzeffekt des Heller-Generators 85 bis 90 Prozent, geeignet für jeden Brennstoff.

Die eigenartige Entaschung des Heller-Generators, die Entbehrlichkeit von mechanisch angetriebenen Schlackenbrechern — da Schlackenbildung hier bei jeder Art Brennstoff ausgeschlossen ist — gewährleistet eine einfache Bedienung und eine Betriebssicherheit, die nicht übertroffen werden kann. Die Regulierfähigkeit des Heller-Generators wird anerkanntermaßen von keinem anderen System erreicht.

500 Generatoren im Betriebe
Zahlreiche Anlagen in Bau und Bestellung

Zeugnisse und Referenzen über die ausgeführten Anlagen stehen gern zur Verfügung

Curt Schnackenberg ★ Essen

Fernsprecher 511 — Ingenieurbüro — Fernsprecher 511

Gasfeuerungen

für jede Gasart und jeden Verwendungszweck. Tausende von Brennern seit Jahren in Betrieb

Vereinigte Gas- und Kohlenfeuerungen · Ventilatoren · Saugzuganlagen

Unterwindfeuerungen für minderwertige Brennstoffe wie Koksgruß, Staub- oder Schlammkohle

Gasdruckregler System Reineke D. R. P. zur Verhütung von Gasexplosionen

Sauerstoffbestimmungs-Apparat

Vakuummeter für Kondensationsanlagen zum direkten Ablesen des Druckes unabhängig vom Barometerstand

Digitized by Google

Oct 21 '20 TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. DEZEMBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 5

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Georgswalde in Böhmen

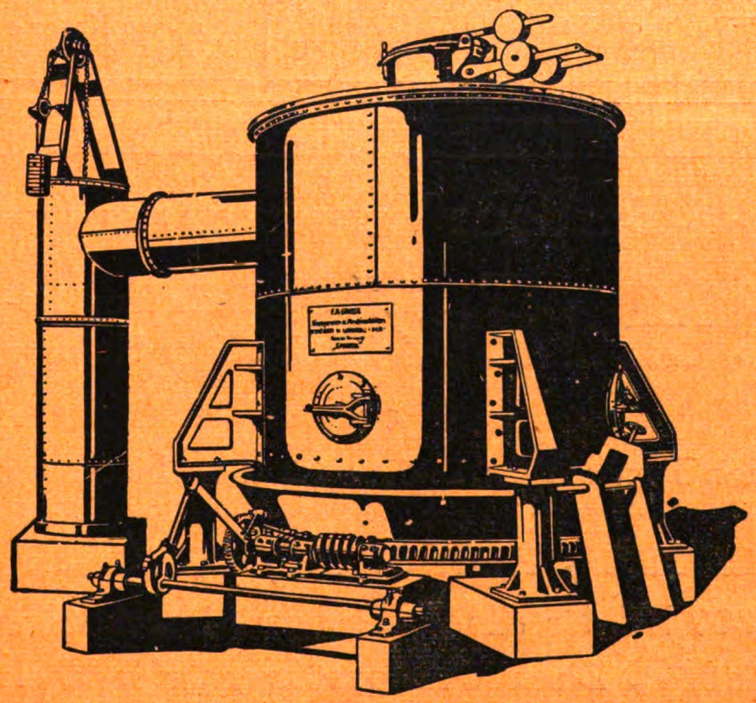
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

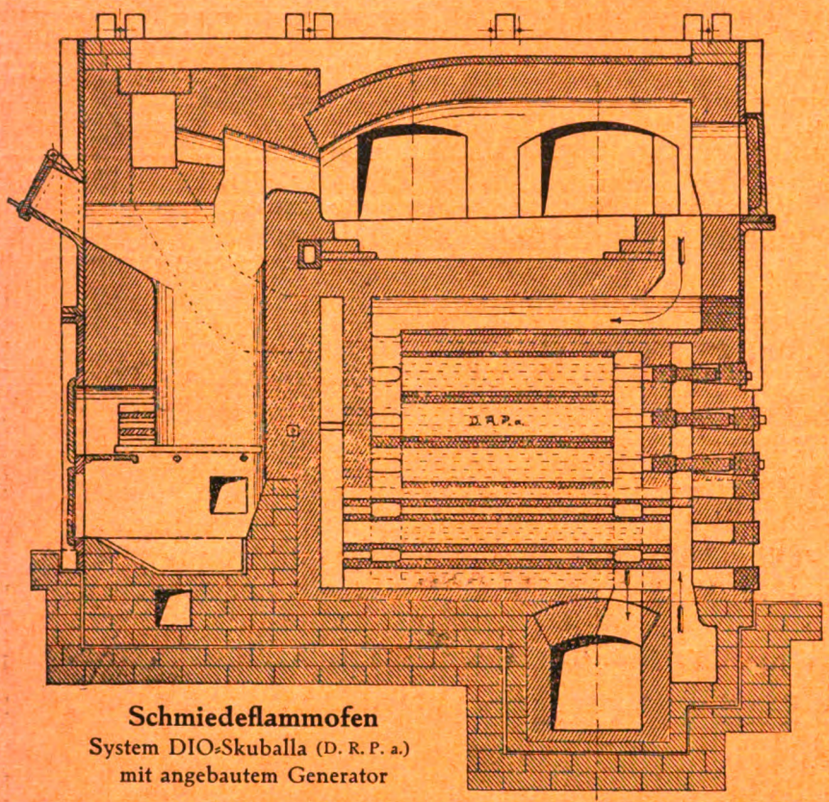
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutscher Industrie-Ofenbau G. m. b. H. Berlin W 9 Potsdamer Straße 8



Schmiedeflammofen
System DIO-Skuballa (D. R. P. a.)
mit angebautem Generator

Anwärmeöfen
für die Hütten-, Eisen- und Stahlindustrie

Glühöfen · Vergüteanlagen

Tiegellose Metallschmelzöfen

Martinöfen

Tiegelöfen
für Edelstähle mit grafitlosen Tiegeln
Regenerativöfen (D. R. P. a.)

Drehrostgeneratoren
System **DIO-Skuballa**
mit
rationeller Tieftemperatur-Teergewinnung auch aus minderwertigster Kohle (D. R. P. a.)

Äußerste Brennstoffersparnis

Kurze Lieferzeiten

Das neue Verfahren der

„Kohle und Erz" Gesellschaft mit beschränkter Haftung Essen

zur

Innendestillation von Brennstoffen, D.R.P. und D.R.P. a., bietet wesentliche Vorteile:

Trockenes, kohlenoxydreiches Gas
bis 1800 Kal. für alle Feuerungen, **insbesondere für Martinöfen, Zinkreduktionsöfen,** für welch letztere es auch die **entgaste Reduktionskohle** liefert

Hochwertiger, wasserfreier Tieftemperaturteer

Günstige Ausbeute an Ammonsulfat

Im Bedarfsfalle stehen weitere Mitteilungen und gut eingerichtete Versuchsanlage zur Verfügung

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. DEZEMBER 1917
VI. JAHRGANG · HEFT 6

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

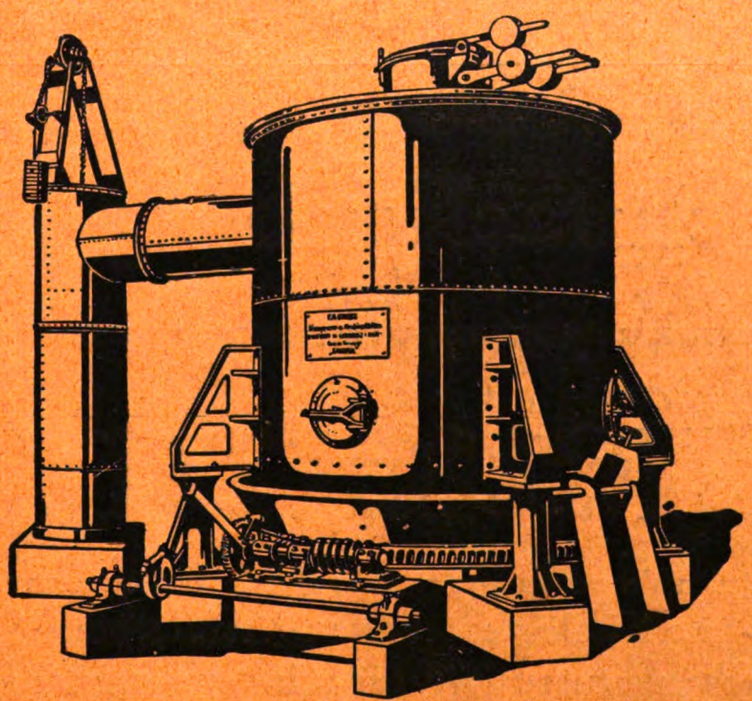
DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Georgswalde in Böhmen
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.
ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt
Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Das neue Verfahren der

„Kohle und Erz“ Gesellschaft mit beschränkter Haftung Essen

zur

Innendestillation von Brennstoffen, D.R.P. und D.R.P. a., **bietet wesentliche Vorteile:**

Trockenes, kohlenoxydreiches Gas

bis 1800 Kal. für alle Feuerungen, **insbesondere für Martinöfen, Zinkreduktionsöfen,** für welch letztere es auch die **entgaste Reduktionskohle** liefert

Hochwertiger, wasserfreier Tieftemperaturteer

Günstige Ausbeute an Ammonsulfat

Im Bedarfsfalle stehen weitere Mitteilungen und gut eingerichtete Versuchsanlage zur Verfügung

Curt Schnackenberg * Essen

Fernsprecher 511 Ingenieurbüro Fernsprecher 511

Gasfeuerungen

für jede Gasart und jeden Verwendungszweck. Tausende von Brennern seit Jahren in Betrieb

Vereinigte Gas- und Kohlenfeuerungen · Ventilatoren · Saugzuganlagen

Unterwindfeuerungen für minderwertige Brennstoffe wie Koksgruß, Staub- oder Schlammkohle

Gasdruckregler System Reineke D. R. P. zur Verhütung von Gasexplosionen

Sauerstoffbestimmungs-Apparat

Vakuummeter für Kondensationsanlagen zum direkten Ablesen des Druckes unabhängig vom Barometerstand

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHONEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. JANUAR 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 7

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Georgswalde in Böhmen

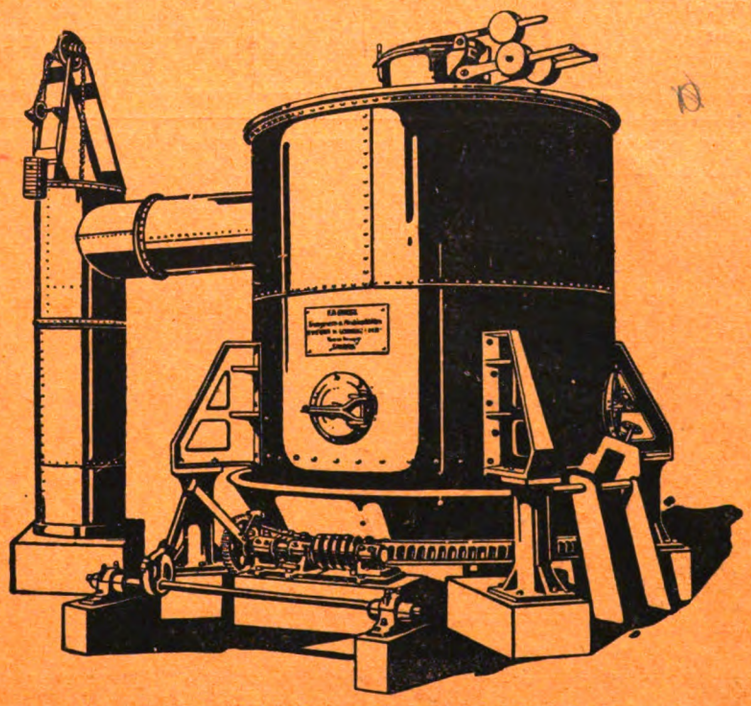
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

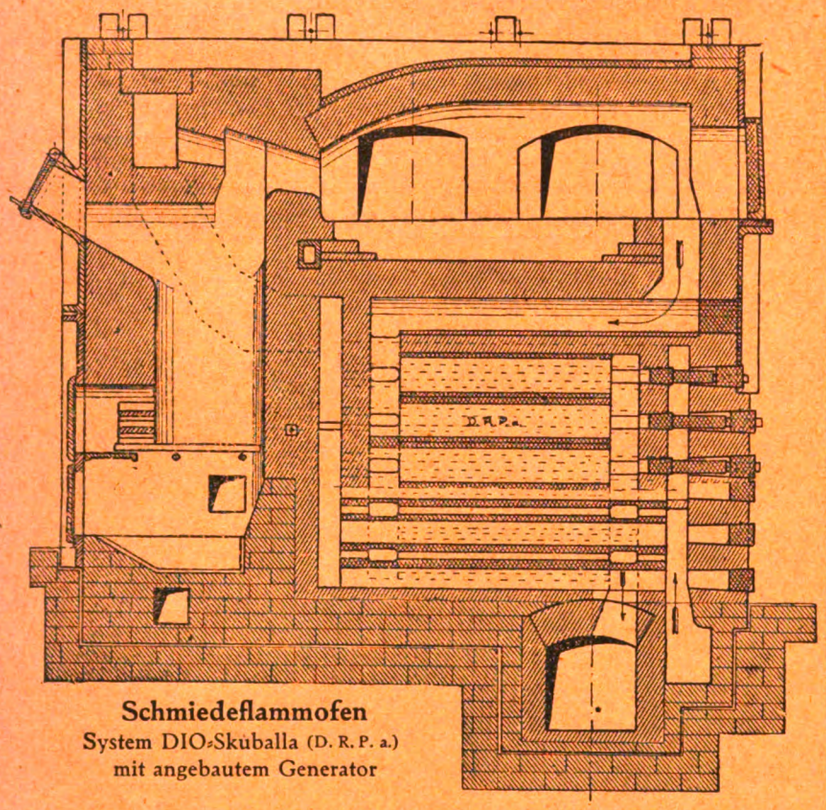
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutscher Industrie-Ofenbau G. m. b. H. Berlin W 9 Potsdamer Straße 8



Schmiedeflammofen
System DIO-Skuballa (D. R. P. a.)
mit angebautem Generator

Anwärmeöfen
für die Hütten-, Eisen- und Stahlindustrie

Glühöfen · Vergüteanlagen

Tiegellose Metallschmelzöfen

Martinöfen

Tiegelöfen
für Edelstähle mit grafitlosen Tiegeln
Regenerativöfen (D. R. P. a.)

Drehrostgeneratoren
System **DIO-Skuballa**
mit
rationeller Tieftemperatur-Teergewinnung auch aus minderwertigster Kohle (D. R. P. a.)

Äußerste Brennstoffersparnis

Kurze Lieferzeiten

Das **neue Verfahren** der

„Kohle und Erz" Gesellschaft mit beschränkter Haftung Essen

zur

Innendestillation von Brennstoffen, D.R.P. und D.R.P. a., bietet wesentliche Vorteile:

Trockenes, kohlenoxydreiches Gas

bis 1800 Kal. für alle Feuerungen, **insbesondere für Martinöfen, Zinkreduktionsöfen,** für welch letztere es auch die **entgaste Reduktionskohle** liefert

Günstige Ausbeute an Ammonsulfat

Im Bedarfsfalle stehen weitere Mitteilungen und gut eingerichtete Versuchsanlage zur Verfügung

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. JANUAR 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 8

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen — **F. A. Grosse** — Georgswalde in Böhmen

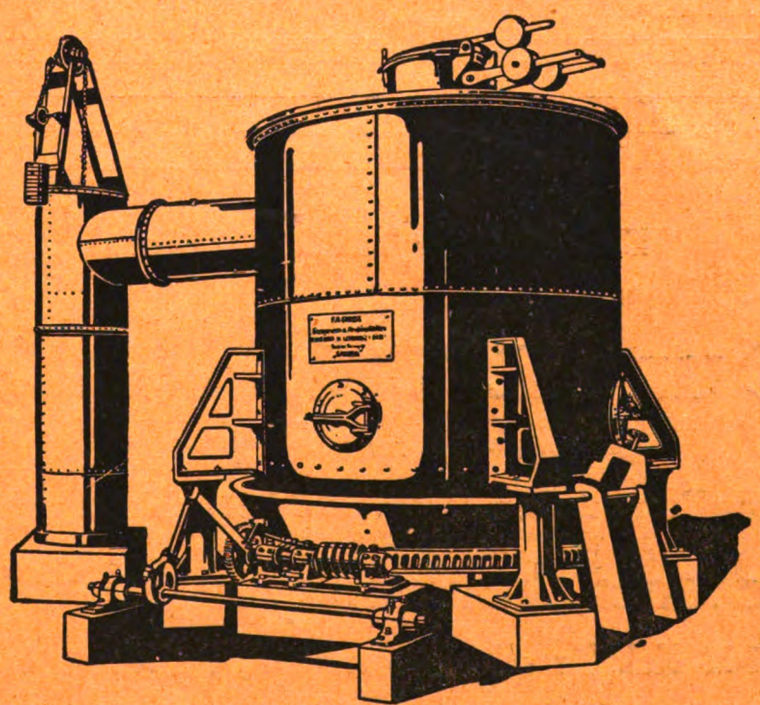
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

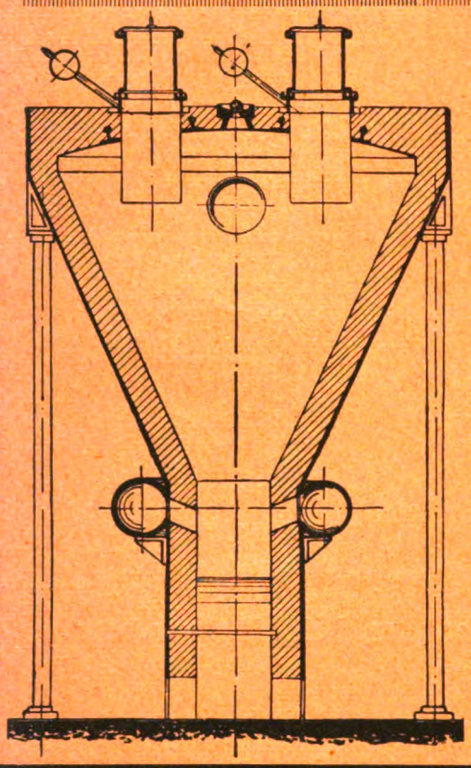
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Montan- u. Industrialwerke vormals Joh. Dav. Starck
Kasniau bei Pilsen (Böhmen)



Der

Patent-Heller-Generator

Kein Drehrost, mit pneumatischer Entaschung, vollkommen freistehend, bei gleicher Leistung kompendiöser und wesentlich billiger wie andere komplizierte Systeme.

Nutzeffekt des Heller-Generators 85 bis 90 Prozent, geeignet für jeden Brennstoff.

Die eigenartige Entaschung des Heller-Generators, die Entbehrlichkeit von mechanisch angetriebenen Schlackenbrechern — da Schlackenbildung hier bei jeder Art Brennstoff ausgeschlossen ist — gewährleistet eine einfache Bedienung und eine Betriebssicherheit, die nicht übertroffen werden kann. Die Regulierfähigkeit des Heller-Generators wird anerkanntermaßen von keinem anderen System erreicht.

500 Generatoren im Betriebe
Zahlreiche Anlagen in Bau und Bestellung

Zeugnisse und Referenzen über die ausgeführten Anlagen stehen gern zur Verfügung

---

Das **neue Verfahren** der

„Kohle und Erz" Gesellschaft mit beschränkter Haftung Essen

zur

Innendestillation von Brennstoffen, D.R.P. und D.R.P.a., **bietet wesentliche Vorteile:**

Trockenes, kohlenoxydreiches Gas

bis 1800 Kal. für alle Feuerungen, **insbesondere für Martinöfen, Zinkreduktionsöfen,** für welch letztere es auch die **entgaste Reduktionskohle** liefert

Günstige Ausbeute an Ammonsulfat

Im Bedarfsfalle stehen weitere Mitteilungen und gut eingerichtete Versuchsanlage zur Verfügung

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. FEBRUAR 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 9

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

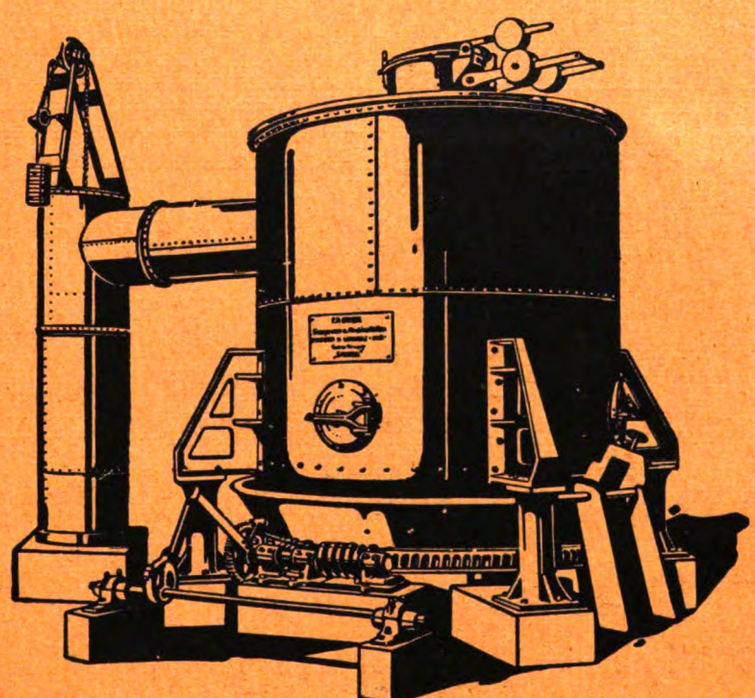
Bischofswerda in Sachsen — **F. A. Grosse** Maschinenfabriken u. Eisengießereien — **Georgswalde** in Böhmen

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

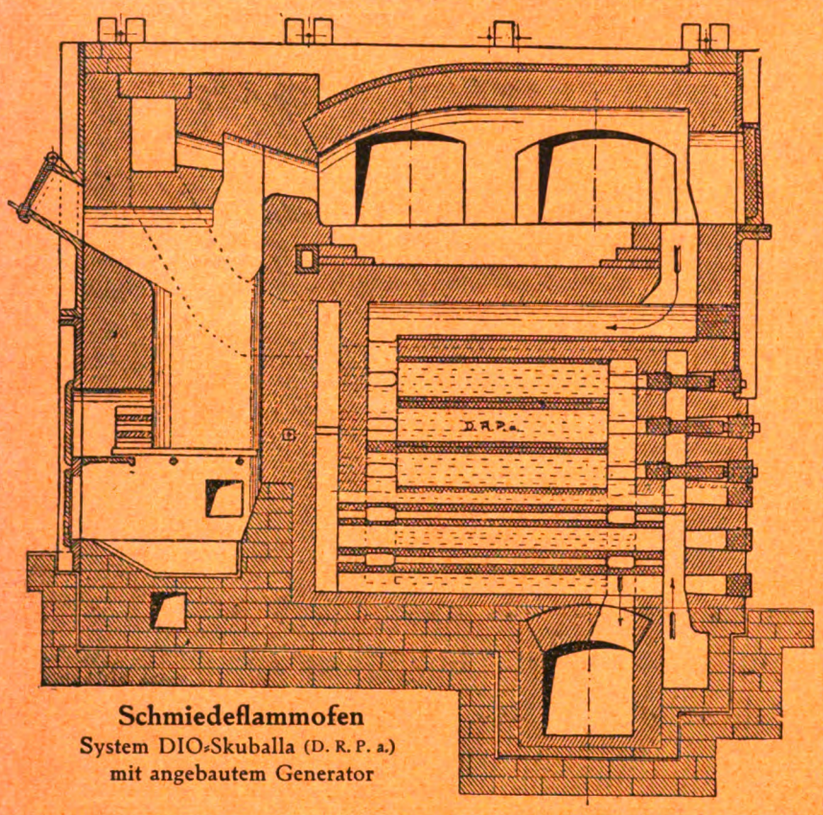
1a Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutscher Industrie-Ofenbau G. m. b. H. Berlin W 9 Potsdamer Straße 8



Schmiedeflammofen
System DIO-Skuballa (D. R. P. a.)
mit angebautem Generator

Anwärmeöfen
für die Hütten-, Eisen- und Stahlindustrie

Glühöfen · Vergüteanlagen

Tiegellose Metallschmelzöfen

Martinöfen

Tiegelöfen
für Edelstähle mit grafitlosen Tiegeln
Regenerativöfen (D. R. P. a.)

Drehrostgeneratoren
System **DIO-Skuballa**
mit
rationeller Tieftemperatur-Teergewinnung auch aus minderwertigster Kohle (D. R. P. a.)

Äußerste Brennstoffersparnis

Kurze Lieferzeiten

Das **neue Verfahren** der

„Kohle und Erz" Gesellschaft mit beschränkter Haftung Essen

zur

Innendestillation von Brennstoffen, D. R. P. und D. R. P. a., **bietet wesentliche Vorteile:**

Trockenes, kohlenoxydreiches Gas

bis 1800 Kal. für alle Feuerungen, **insbesondere für Martinöfen, Zinkreduktionsöfen,** für welch letztere es auch die **entgaste Reduktionskohle** liefert

Günstige Ausbeute an Ammonsulfat

Im Bedarfsfalle stehen weitere Mitteilungen und gut eingerichtete Versuchsanlage zur Verfügung

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. FEBRUAR 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 10

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen — **F. A. Grosse** — Georgswalde in Böhmen

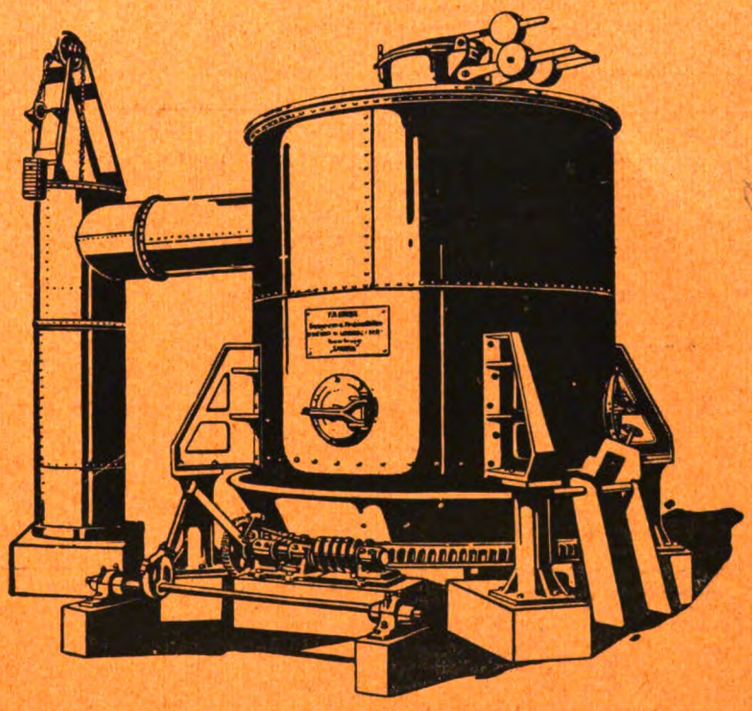
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

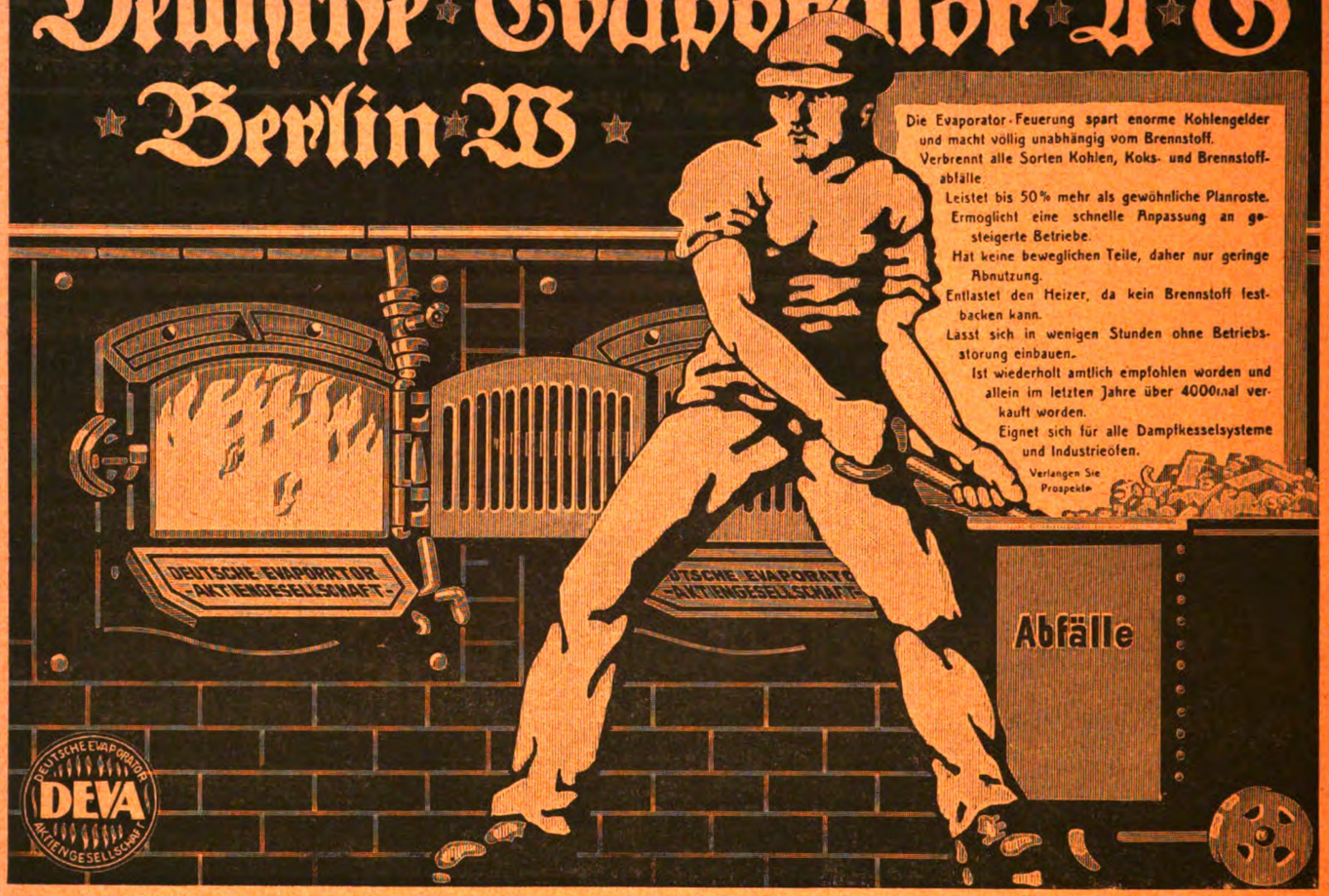
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A. G.
Berlin W.



Bender & Främbs G. m. b. H. Hagen i. W.

Ofenbau. Stoßöfen, Wärm- u. Glühöfen, Schmiede- u. Schmelzöfen. Öfen f. d. Metall- u. chem. Industrie in Verbindung mit unserem

Rekuperator D. R. P. und Auslandspatente. Größte Rückgewinnung der Abgaswärme.

Gaserzeuger D. R. P. und Auslandspatente. für Vergasung von Stein- und Braunkohle.

Verdampfapparate D. R. P. und Auslandspatente. zur Erzeugung d. Generatordampfes.

Bei jeder bestehenden Anlage leicht anzuordnen.

Kesseldampf nicht mehr erforderlich.

Vereinigte Chamottefabriken vorm. C. Kulmiz, G.m.b.H., Stamm-Fabrik Saarau Kreis Schweidnitz

Telegr.-Adr.: **Feuerfest**/Telefon-Amt: **Saarau 4 u. 9** Filialfabriken: **Markt-Redwitz Bayern, Halbstadt Böhmen** Auf zahlreichen Ausstellungen prämiiert / Gegr. 1850

Feuerfeste Produkte jeglicher Art; Chamotte- und Dinassteine, hochbasische Marke × × und hochsaure Steine; Säurebeständige Platten und Röhrchen. **Fassonsteine, Retorten, Ausgüsse, Stöpsel, Röhrensteine usw., für Stahlgießereien Chamottetiegel,** feuerfeste Isoliersteine bis zu 0,8 spez. Gewicht, z. B. zur Ausmauerung von Heißwindleitungen hart gebrannt, für Hochöfen zweckentsprechend gebrannt. — Jährliche Leistungsfähigkeit ca. 120 Millionen Kilo geformte feuerfeste Produkte. — Beschäftigen ca. 1500 Arbeiter.

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHONEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. MÄRZ 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 11

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Georgswalde in Böhmen

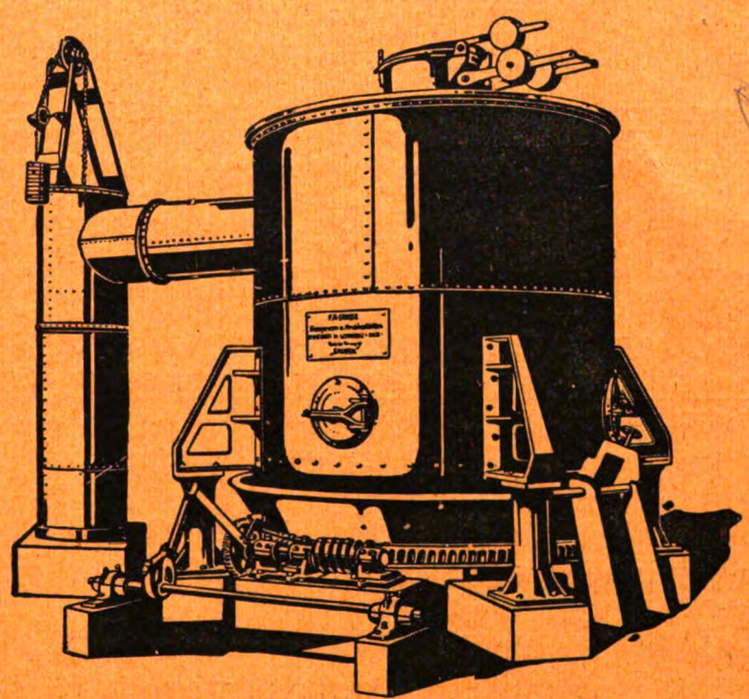
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

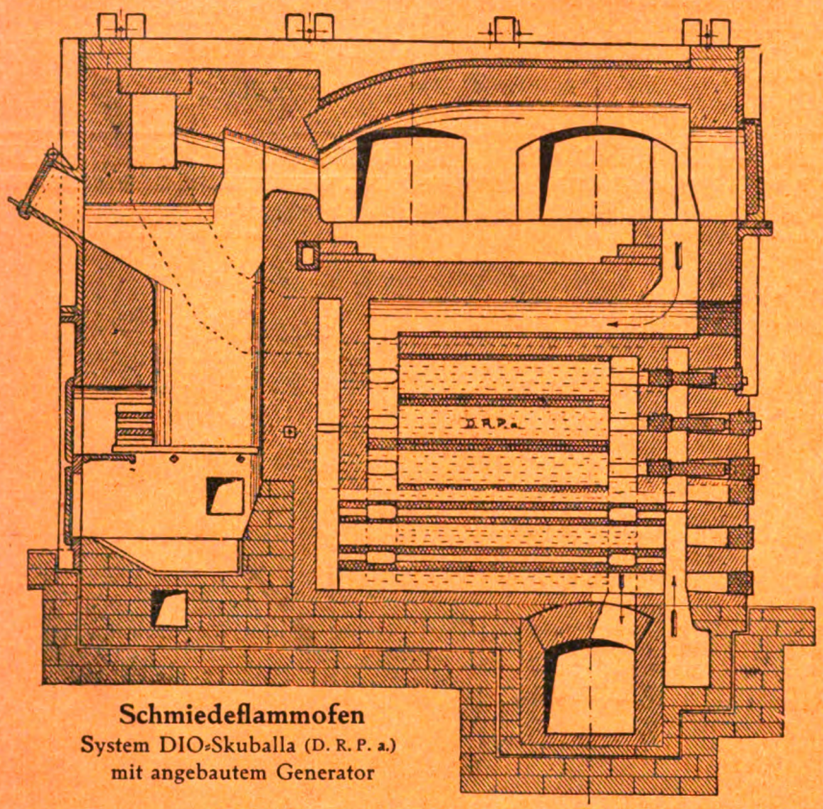
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutscher Industrie-Ofenbau G. m. b. H. Berlin W 9 Potsdamer Straße 8



Schmiedeflammofen
System DIO-Skuballa (D. R. P. a.)
mit angebautem Generator

Anwärmeöfen

für die Hütten-, Eisen- und Stahlindustrie

Glühöfen · Vergüteanlagen

Tiegellose Metallschmelzöfen

Martinöfen

Tiegelöfen

für Edelstähle mit grafitlosen Tiegeln
Regenerativöfen (D. R. P. a.)

Drehrostgeneratoren

System **DIO-Skuballa**
mit
rationeller Tieftemperatur-Teer-gewinnung auch aus minder-wertigster Kohle (D. R. P. a.)

Äußerste Brennstoffersparnis

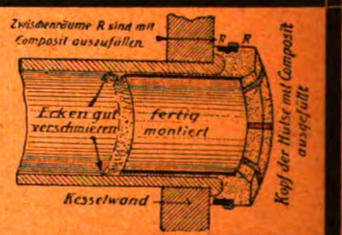
Kurze Lieferzeiten

Schutz für Rauchrohrkessel, Lokomobilen, Lokomotiven
D. R. P. sind **D. R. P.**

Schlick'sche Brandringe

Verhindern und beseitigen dauernd und zuverlässig das Laufen und Undichtwerden der Kesselrohre, verlängern die Lebensdauer der Rohre und ganzen Kessel.
Schnelles Einsetzen, unverwüstlich, vieljährig erprobt.

GUSTAV SCHLICK :: DRESDEN 48 N. 6



Für die Eisen- und Stahl-Industrie

ist bei dem heutigen Notstand in der Brennstoffversorgung grösste Sparsamkeit vaterländische Pflicht.

50% Kohlen-Ersparnis

erzielen Sie, wenn Sie anstatt veralteter oder unrationeller Systeme Ihren Betrieb mit

Union-Öfen und Generatoren

ausstatten. Für jeden Zweck und Brennstoff stehen wir mit eingehenden kostenlosen Vorschlägen gern zu Diensten. Feuerfestes Material für alle Verwendungszwecke sofort greifbar.

Union-Industrie-Ofenbau-Ges. Schabo & Behrens, Köln-Mülh.

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. MÄRZ 1918
VI JAHRGANG · HEFT 12

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

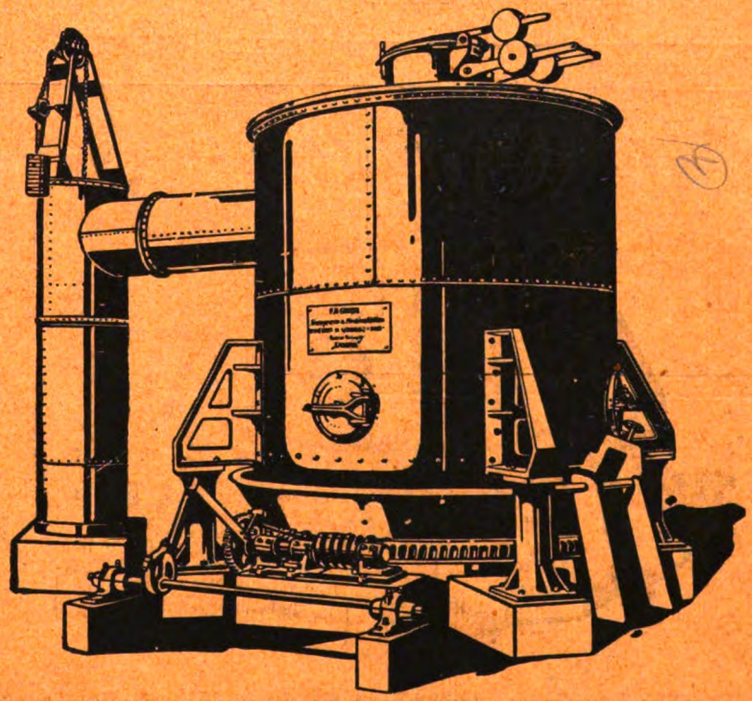
Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Maschinenfabriken u. Eisengießereien **Georgswalde** in Böhmen

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

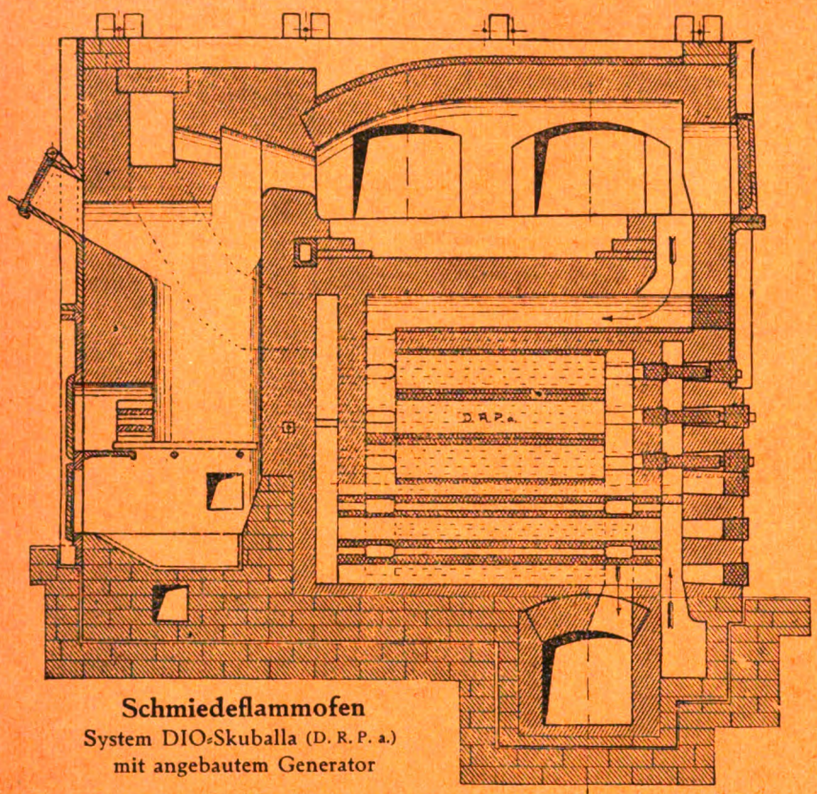
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutscher Industrie-Ofenbau G. m. b. H. Berlin W 9 Potsdamer Straße 8



Schmiedeflammofen
System DIO-Skuballa (D. R. P. a.)
mit angebautem Generator

Anwärmeöfen

für die Hütten-, Eisen- und Stahlindustrie

Glühöfen · Vergüteanlagen

Tiegellose Metallschmelzöfen

Martinöfen

Tiegelöfen

für Edelstähle mit grafitlosen Tiegeln

Regenerativöfen (D. R. P. a.)

Drehrostgeneratoren

System **DIO-Skuballa**

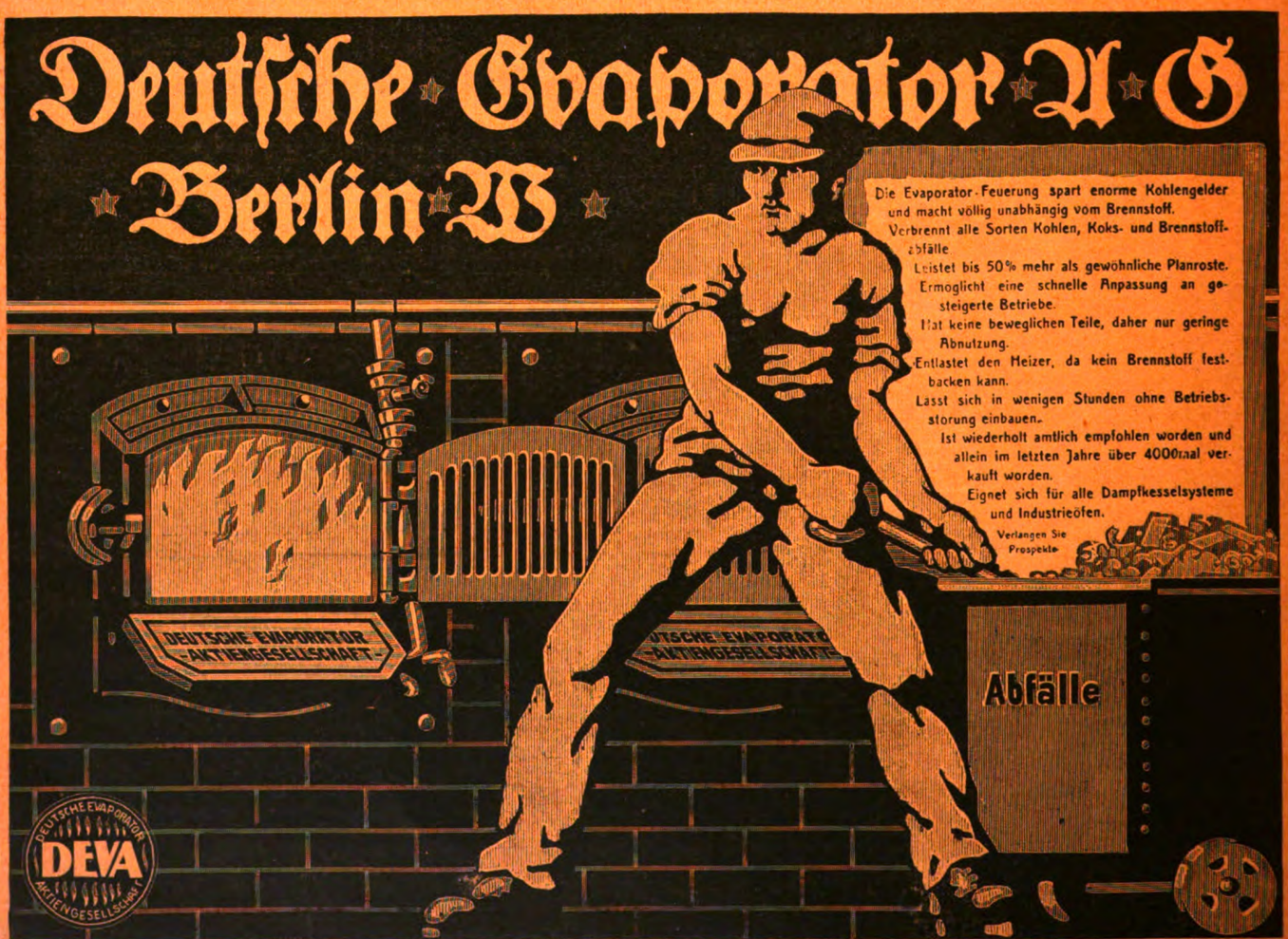
mit

rationeller Tieftemperatur-Teergewinnung auch aus minderwertigster Kohle (D. R. P. a.)

Äußerste Brennstoffersparnis

Kurze Lieferzeiten

Deutsche Evaporator A G Berlin W



Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. APRIL 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 13

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** **Georgswalde** in Böhmen

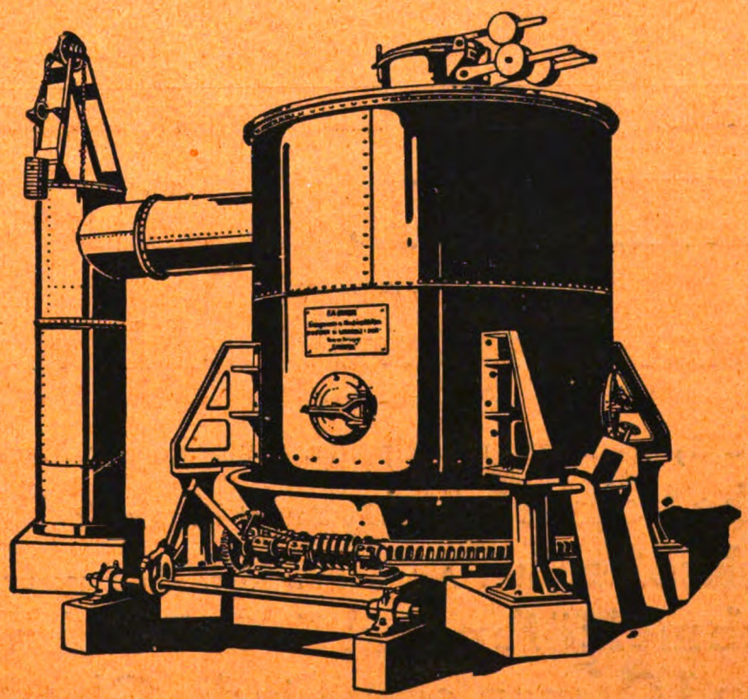
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

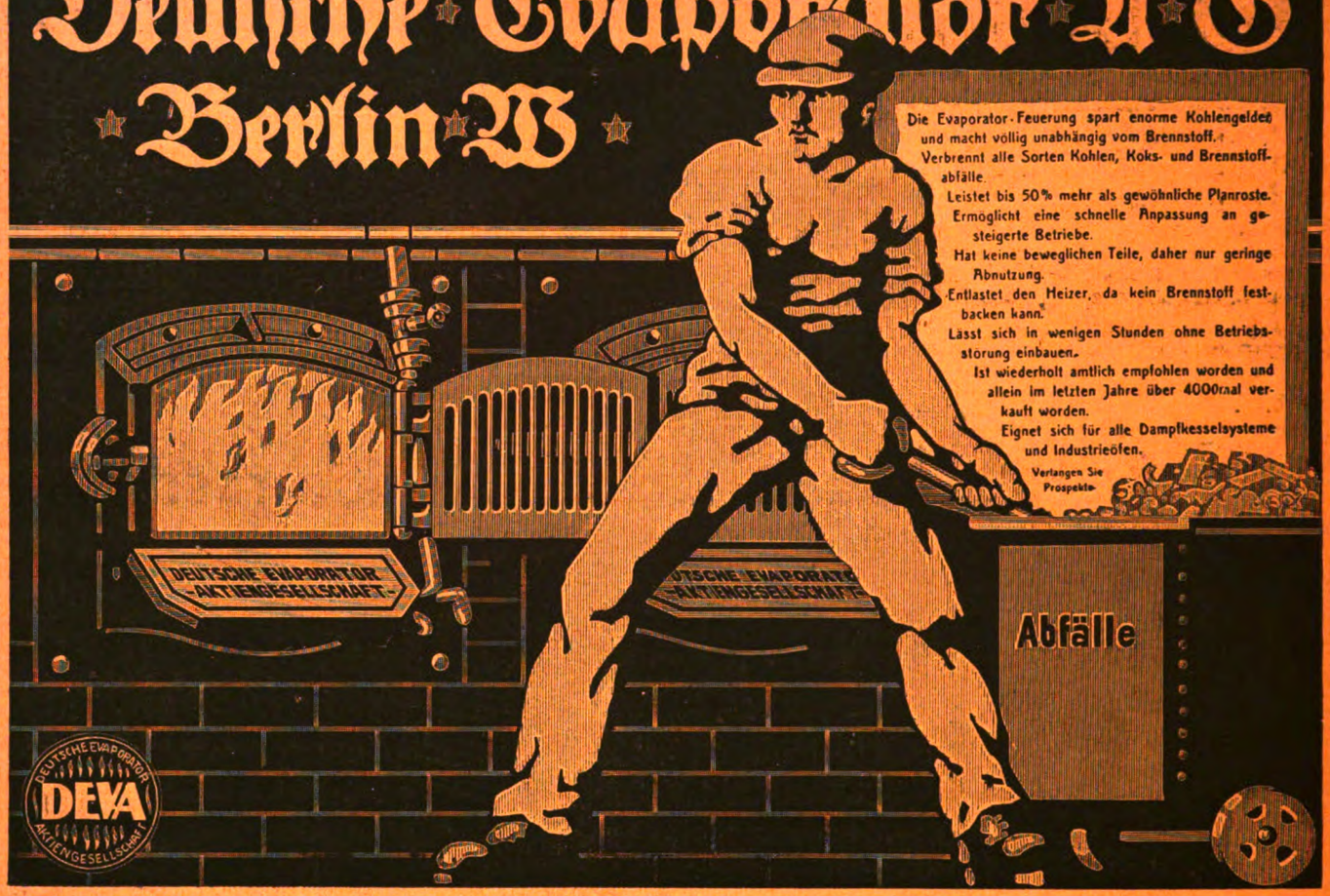
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A G
Berlin W



POETTER G.M.B.H. DÜSSELDORF

bauen **modernste**

Hütten- und Stahlwerks-Einrichtungen

besonders

Martinöfen, feststehend und kippbar, Bauart Poetter, Maerz und Friedrich

Elektrische Schmelzöfen, Bauart Rennerfelt

Walzwerksöfen aller Art, mit direkter, Halbgas- und Gasfeuerung

Metallschmelzöfen und **Spezialöfen** aller Art

Fabrik- und Ofenanlagen für die Glas-Industrie

Drehrost-Gasgeneratoren, Bauart Poetter, für alle Brennstoffe, mit und ohne Gewinnung der Nebenprodukte

Kraftgas-Anlagen

Ausführungen durch die POETTER G. m. b. H. und deren Inhaber, bzw. Pläne geliefert für: 35 Martinstahlwerke, über 250 Martinöfen, mehr als 1000 Gasgeneratoren, davon etwa 400 der neuesten Bauart Drehrost Patente Poetter, über 250 Walzwerks- und Spezialöfen aller Art. — Referenzen allererster Firmen! — Drucksachen und Broschüren über unsere Besonderheiten, unsere Kundenliste sowie Entwürfe, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch bereitwilligst und kostenlos

Digitized by Google

Oe 21 20

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. APRIL 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 14

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** **Georgswalde** in Böhmen

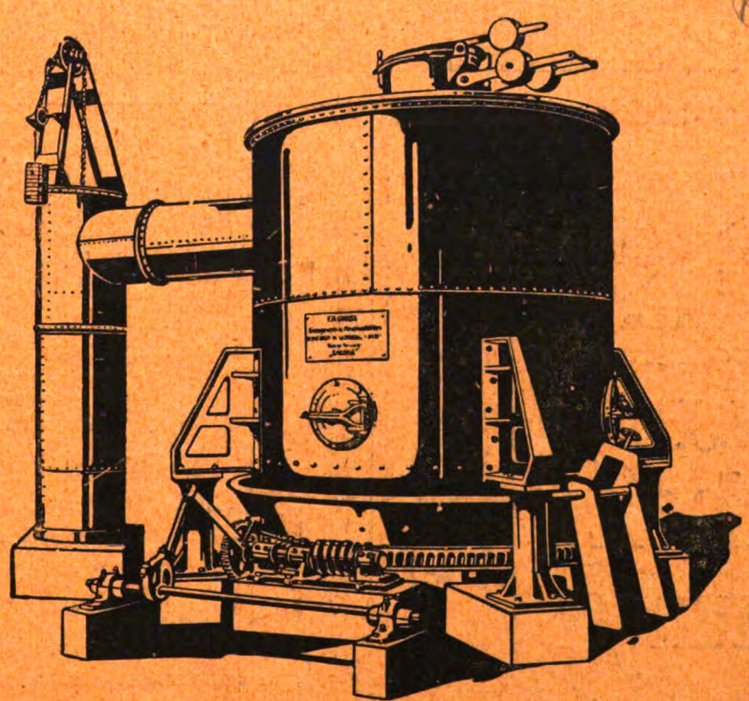
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A.G.
Berlin W

Wirklich vollkommen explosionssichere

W. M. J. Sicherheits-Gasfeuerungen

liefert

Westfälische Maschinenbau-Industrie

Gustav **MOLL & Co. A.-G.** Neubeckum i. W.

MEGUIN
Aufbereitungsanlagen

Wichtige Neuerung

für Staats- und Privatbetriebe!

Sofort lieferbar!

Brikettpressen zur

Nutzbarmachung

von

Kohlenabfällen, Koksklein

und Rauchkammerlösche

In etwa einem Jahre **über 76 Pressen** abgesetzt an Gaswerke, Staatsbetriebe, Kohlenlagerplätze, Kokereien und andere Unternehmer

Die Presse leistet etwa 150 Ztr. in 10 Stunden

Ernste Reflektanten erhalten ausführliche Druckschriften

FRANZ MEGUIN & CO. A.-G.
DILLINGEN/SAAR, RHEINPR.

Digitized by Google

TECHNOLOGY DEPARTMENT

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. MAI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 15

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

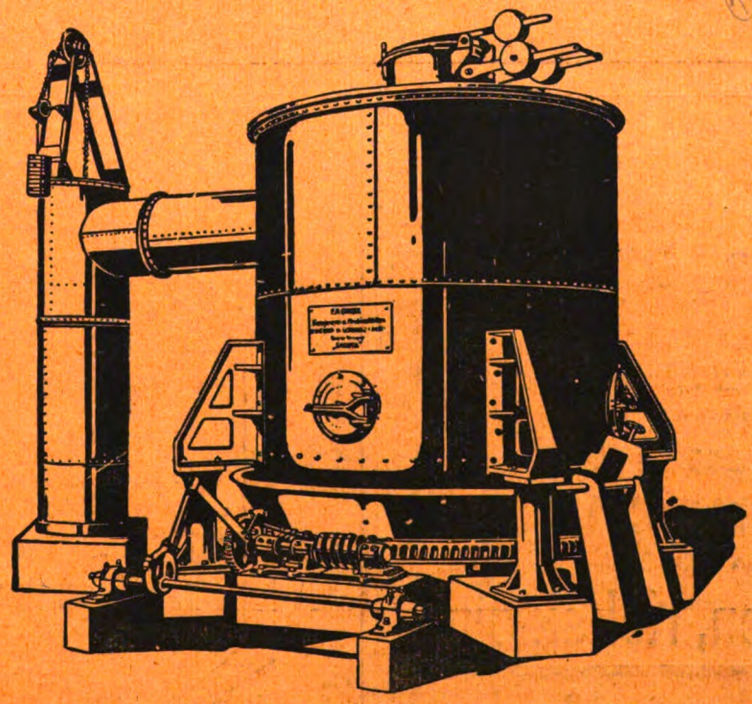
Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Maschinenfabriken u. Eisengießereien **Georgswalde** in Böhmen

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

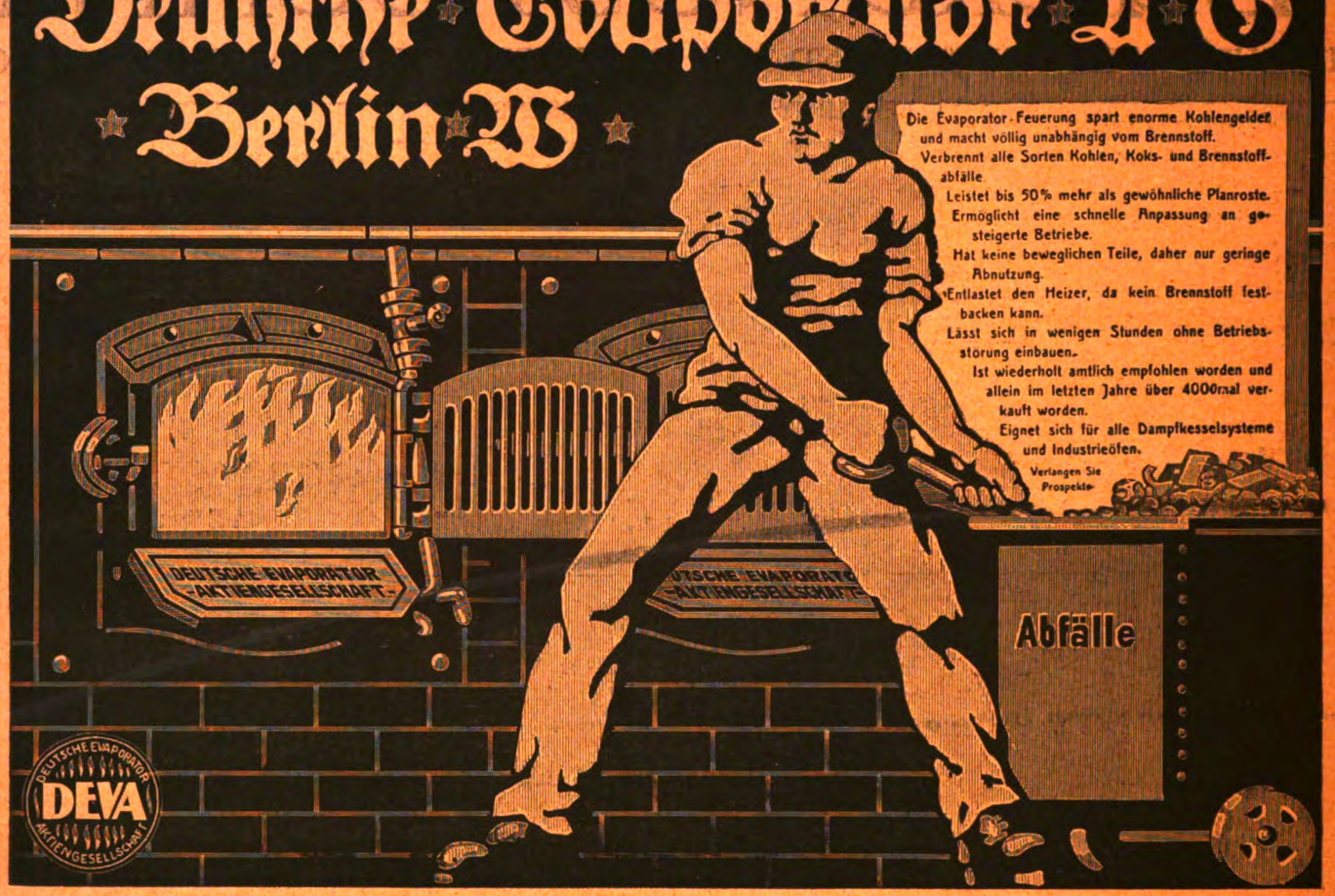
1a Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A.G.
Berlin W



MEGUIN
Aufbereitungsanlagen

Wichtige Neuerung
für Staats- und Privatbetriebe!

Sofort lieferbar!

Brikettpressen zur
Nutzbarmachung
von
Kohlenabfällen, Koksklein
und Rauchkammerlösche

In etwa einem Jahre **über 84 Pressen** abgesetzt an Gaswerke, Staatsbetriebe, Kohlenlagerplätze, Kokereien und andere Unternehmer

Die Presse leistet etwa 150 Ztr. in 10 Stunden

Ernste Reflektanten erhalten ausführliche Druckschriften

FRANZ MEGUIN & CO. A.-G.
DILLINGEN/SAAR, RHEINPR.

Wirklich vollkommen explosionssichere
W.M.J. Sicherheits-Gasfeuerungen

liefert
Westfälische Maschinenbau-Industrie
Gustav **MOLL & Co. A.-G.** Neubeckum i. W.

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHONEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. MAI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 16

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen

F. A. Grosse

Maschinenfabriken u. Eisengießereien

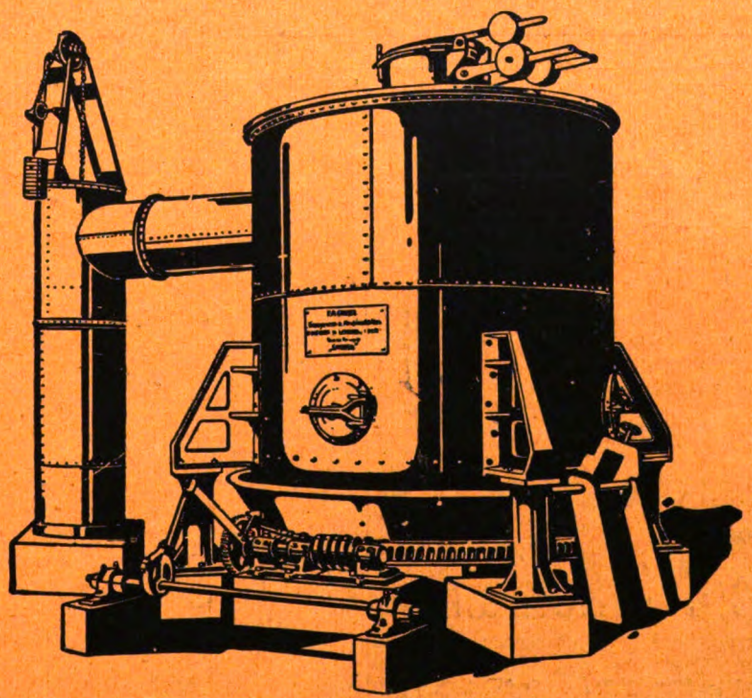
Georgswalde in Böhmen

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A.G.
Berlin W

Die Evaporator-Feuerung spart enorme Kohlengelder und macht völlig unabhängig vom Brennstoff.
Verbrennt alle Sorten Kohlen, Koks- und Brennstoffabfälle.
Leistet bis 50% mehr als gewöhnliche Planroste.
Ermöglicht eine schnelle Anpassung an gesteigerte Betriebe.
Hat keine beweglichen Teile, daher nur geringe Abnutzung.
Entlastet den Heizer, da kein Brennstoff festbacken kann.
Lasst sich in wenigen Stunden ohne Betriebsstörung einbauen.
Ist wiederholt amtlich empfohlen worden und allein im letzten Jahre über 4000mal verkauft worden.
Eignet sich für alle Dampfkesselsysteme und Industrieöfen.

Verlangen Sie Prospekte

MEGUIN
Aufbereitungsanlagen

Wichtige Neuerung
für Staats- und Privatbetriebe!

Sofort lieferbar!

Brikettpressen zur
Nutzbarmachung
von
Kohlenabfällen, Koksklein
und Rauchkammerlösche

In etwa einem Jahre **über 90 Pressen** abgesetzt an Gaswerke, Staatsbetriebe, Kohlenlagerplätze, Kokereien und andere Unternehmer

Die Presse leistet etwa 150 Ztr. in 10 Stunden

Ernste Reflektanten erhalten ausführliche Druckschriften

FRANZ MEGUIN & CO. A.-G.
DILLINGEN/SAAR, RHEINPR.

Wirklich vollkommen explosionssichere
W.M.J. Sicherheits-Gasfeuerungen

liefert
Westfälische Maschinenbau-Industrie
Gustav **MOLL & Co. A.-G.** Neubeckum i. W.

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. JUNI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 17

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

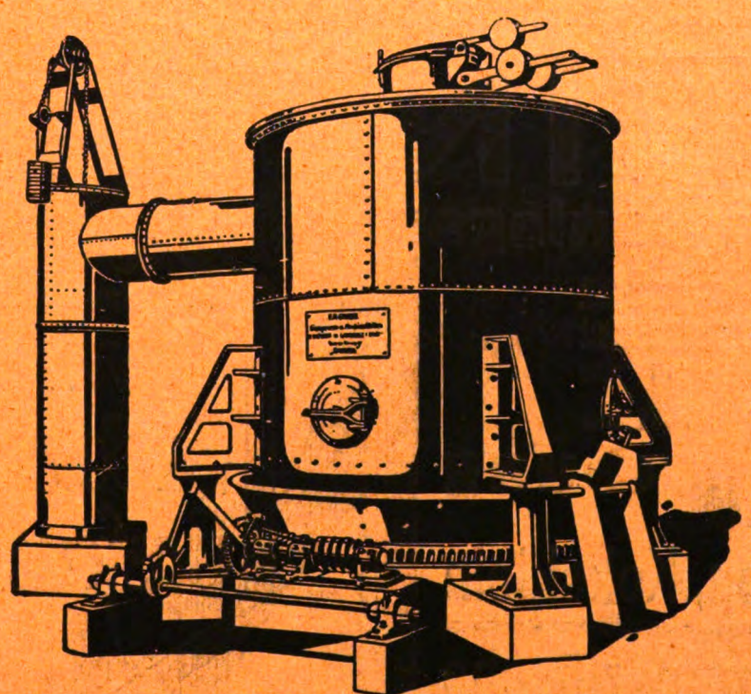
Bischofswerda in Sachsen — **F. A. Grosse** Maschinenfabriken u. Eisengießereien — **Georgswalde** in Böhmen

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

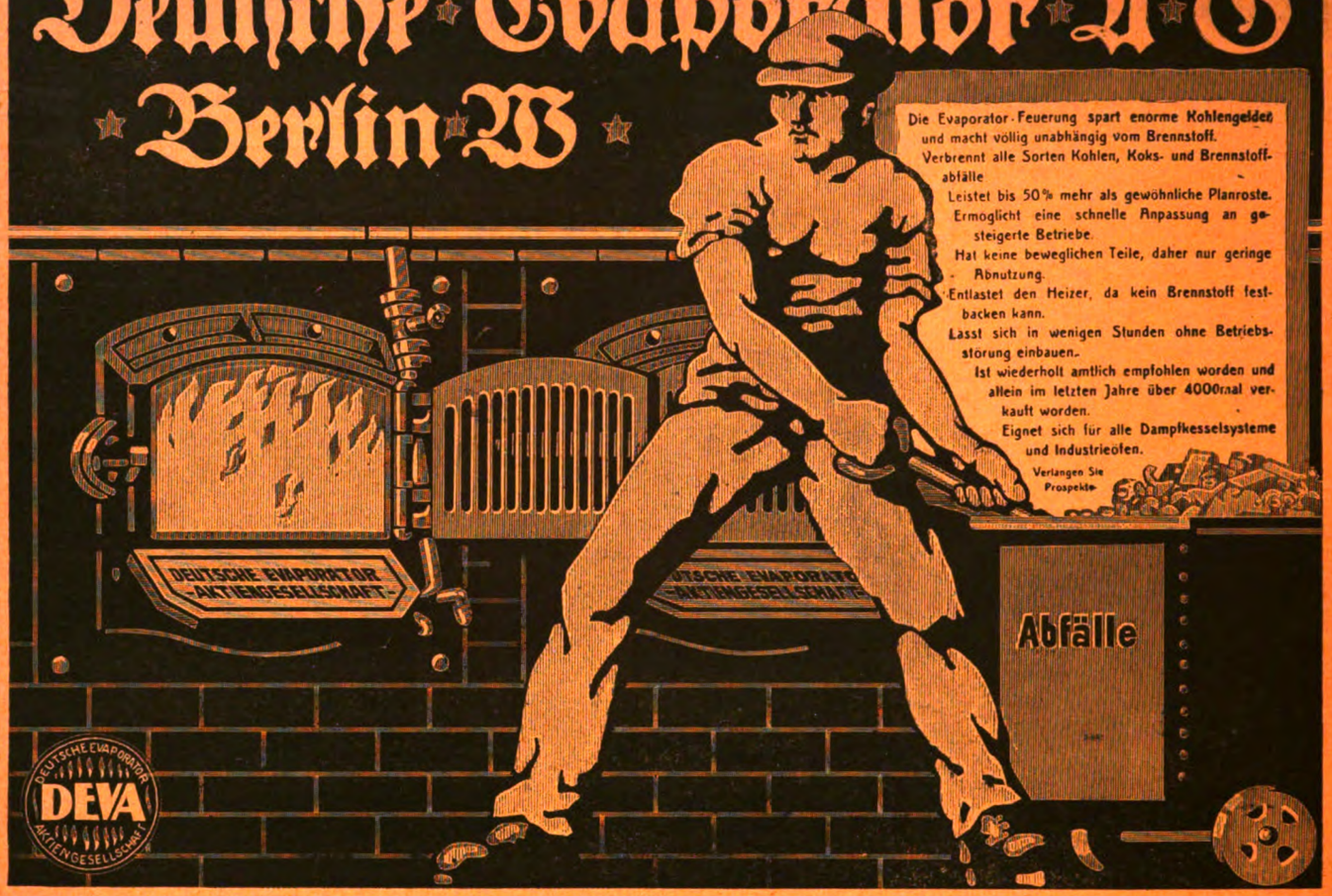
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A·G
Berlin W



MEGUIN
Aufbereitungsanlagen

Wichtige Neuerung
für Staats- und Privatbetriebe!

Sofort lieferbar!

Brikettpressen zur
Nutzbarmachung
von
Kohlenabfällen, Koksklein
und Rauchkammerlösche

In etwa einem Jahre **über 90 Pressen** abgesetzt an Gaswerke, Staatsbetriebe, Kohlenlagerplätze, Kokereien und andere Unternehmer

Die Presse leistet etwa 150 Ztr. in 10 Stunden

Ernste Reflektanten erhalten ausführliche Druckschriften

FRANZ MEGUIN & CO. A.-G.
DILLINGEN/SAAR, RHEINPR.

Wirklich vollkommen explosionssichere

W.M.J. Sicherheits-Gasfeuerungen

liefert
Westfälische Maschinenbau-Industrie
Gustav **MOLL & Co. A.-G.** Neubeckum i. W.

Digitized by Google

X
De 21 38

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
BERLIN-SCHÖNEBERG, FREIH. V. STEINSTR. 12

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. JUNI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 18

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Georgswalde in Böhmen

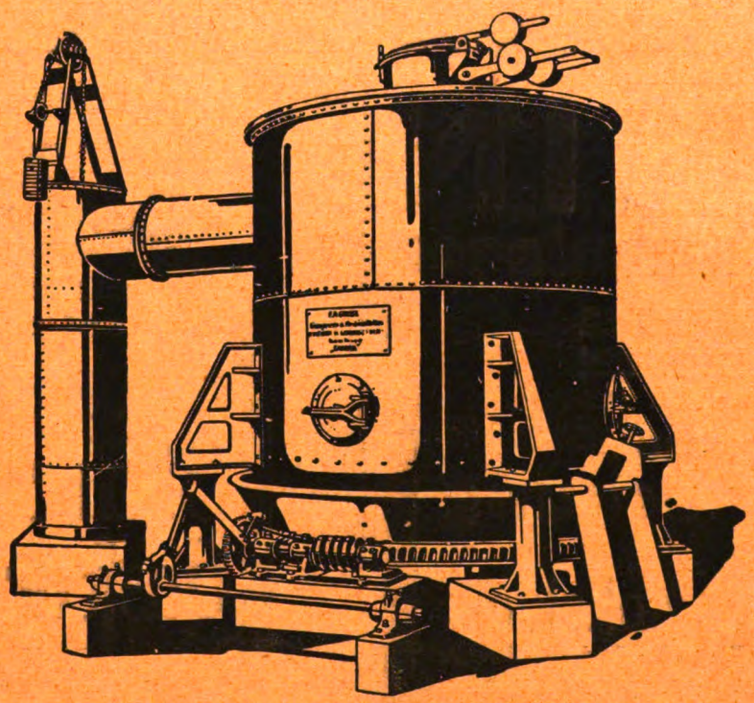
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A.G.
Berlin W

MEGUIN
Aufbereitungsanlagen

Wichtige Neuerung
für Staats- und Privatbetriebe!

Sofort lieferbar!

Brikettpressen zur
Nutzbarmachung
von
Kohlenabfällen, Koksklein
und Rauchkammerlösche

In etwa einem Jahre **über 90 Pressen** abgesetzt an Gaswerke, Staatsbetriebe, Kohlenlagerplätze, Kokereien und andere Unternehmer

Die Presse leistet etwa 150 Ztr. in 10 Stunden

Ernste Reflektanten erhalten ausführliche Druckschriften

FRANZ MEGUIN & CO. A.-G.
DILLINGEN/SAAR, RHEINPR.

Wirklich vollkommen explosionssichere
W.M.J.
Sicherheits-Gasfeuerungen

liefert
Westfälische Maschinenbau-Industrie
Gustav **MOLL & Co. A.-G.** Neubeckum i. W.

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL IN BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. JULI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 19

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen — **F. A. Grosse** — Georgswalde in Böhmen

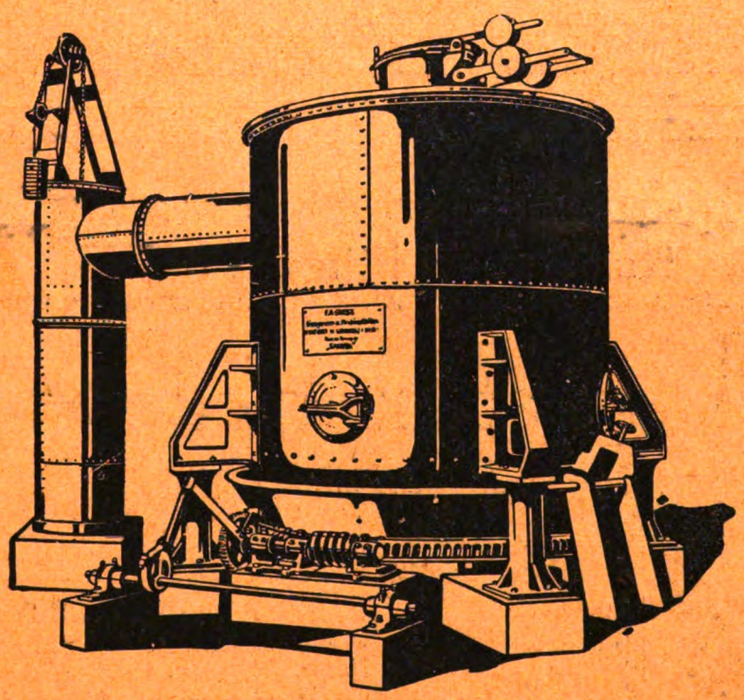
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

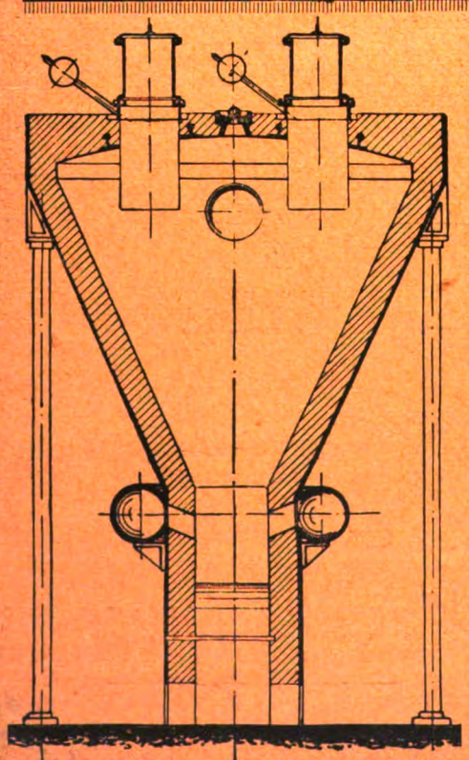
Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A.G.
Berlin W

Montan- u. Industrialwerke vormals Joh. Dav. Starck
Kasniau bei Pilsen (Böhmen)



Der
Patent-Heller-Generator

Kein Drehrost, mit pneumatischer Entaschung, vollkommen freistehend, bei gleicher Leistung kompendiöser und wesentlich billiger wie andere komplizierte Systeme.

Nutzeffekt des Heller-Generators 85 bis 90 Prozent, geeignet für jeden Brennstoff.

Die eigenartige Entaschung des Heller-Generators, die Entbehrlichkeit von mechanisch angetriebenen Schlackenbrechern — da Schlackenbildung hier bei jeder Art Brennstoff ausgeschlossen ist — gewährleisten eine einfache Bedienung und eine Betriebssicherheit, die nicht übertroffen werden kann. Die Regulierfähigkeit des Heller-Generators wird anerkanntermaßen von keinem anderen System erreicht.

Kein moderner Generator hat eine so weitgehende Verbreitung gefunden, wie der **Patent-Heller-Generator.** Er eignet sich auch besonders **für die Gewinnung wertvoller Nebenprodukte.**

ca. 600 Generatoren im Betriebe

Zahreiche Anlagen in Bau und Bestellung

Zeugnisse und Referenzen über die ausgeführten Anlagen stehen gern zur Verfügung

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL IN BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. JULI 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 20

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Georgswalde in Böhmen

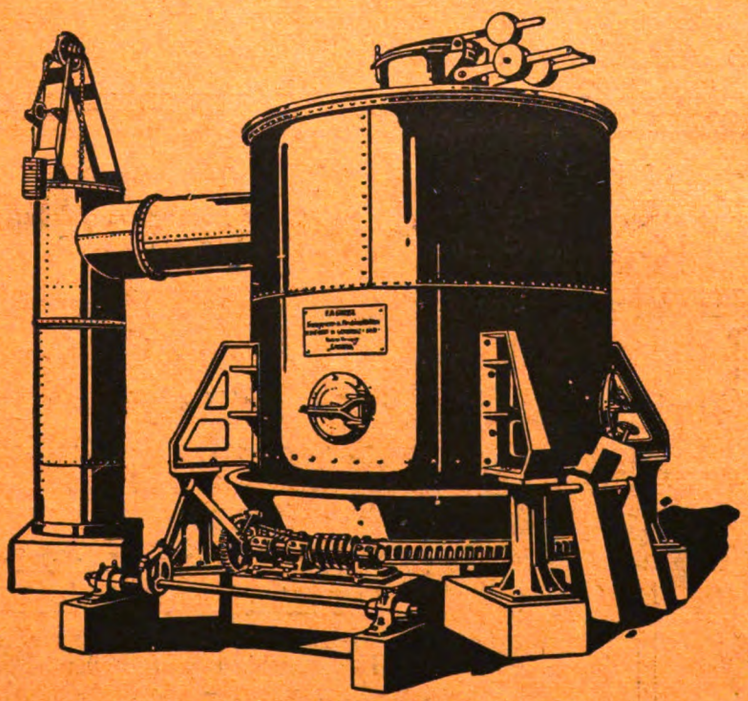
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

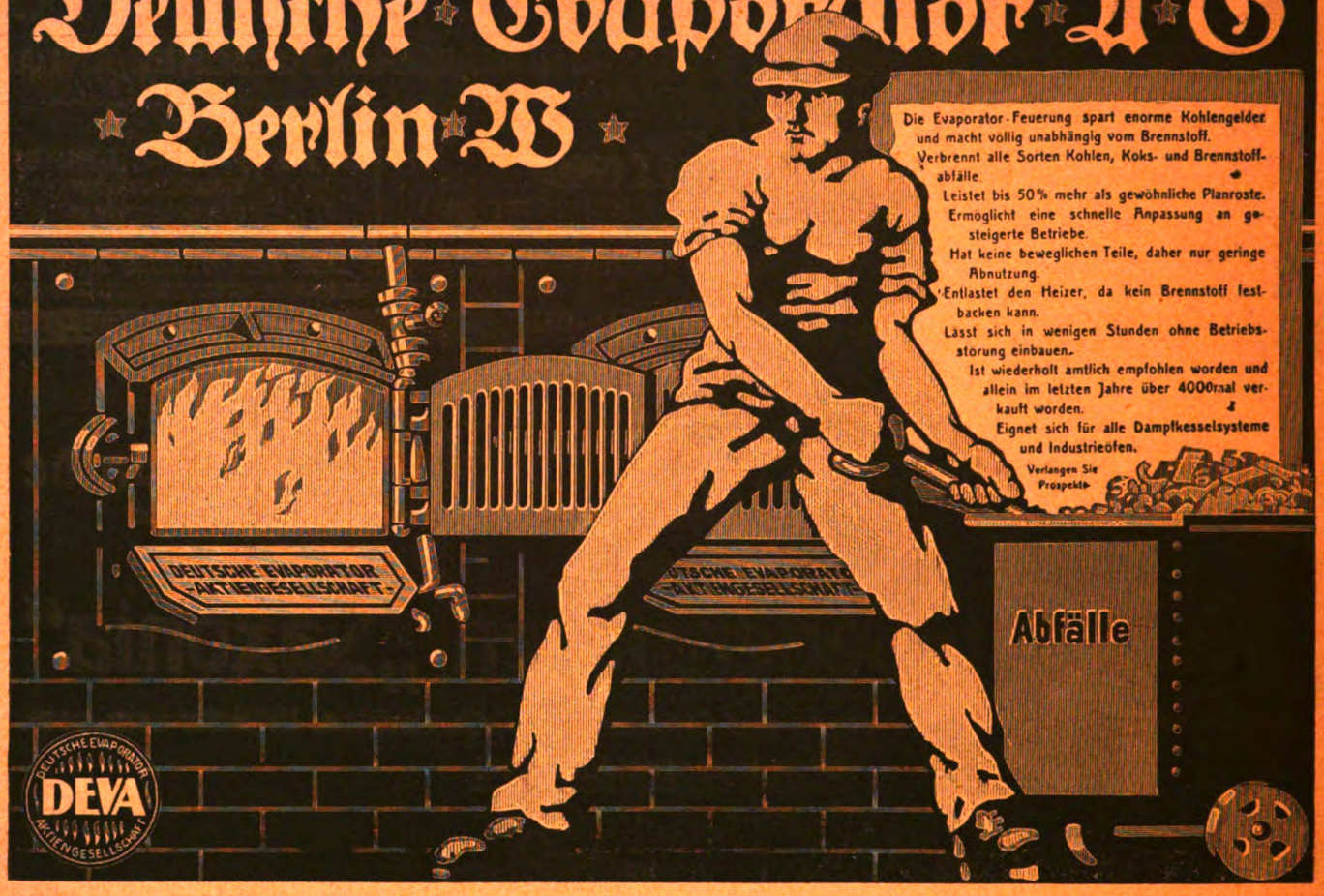
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

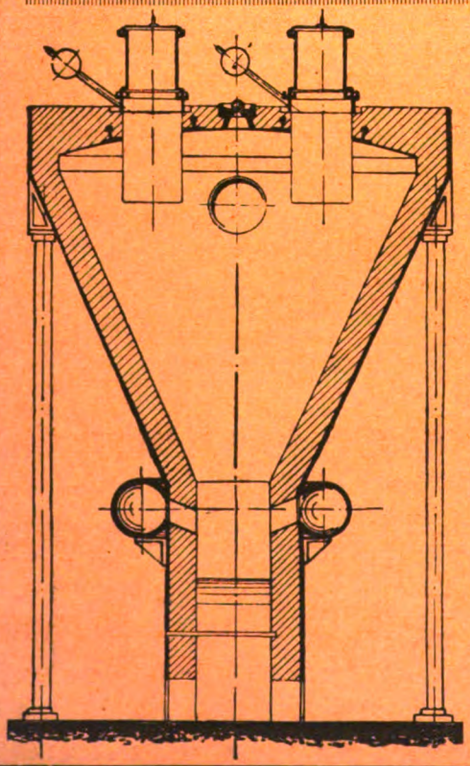
Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A G
Berlin W



Montan- u. Industrialwerke vormals Joh. Dav. Starck
Kasniau bei Pilsen (Böhmen)



Der
Patent-Heller-Generator

Kein Drehrost, mit pneumatischer Entaschung, vollkommen freistehend, bei gleicher Leistung kompendiöser und wesentlich billiger wie andere komplizierte Systeme.

Nutzeffekt des Heller-Generators 85 bis 90 Prozent, geeignet für jeden Brennstoff.

Die eigenartige Entaschung des Heller-Generators, die Entbehrlichkeit von mechanisch angetriebenen Schlackenbrechern — da Schlackenbildung hier bei jeder Art Brennstoff ausgeschlossen ist — gewährleisten eine einfache Bedienung und eine Betriebssicherheit, die nicht übertroffen werden kann. Die Regulierfähigkeit des Heller-Generators wird anerkanntermaßen von keinem anderen System erreicht.

Kein moderner Generator hat eine so weitgehende Verbreitung gefunden, wie der **Patent-Heller-Generator.** Er eignet sich auch besonders **für die Gewinnung wertvoller Nebenprodukte.**

ca. 600 Generatoren im Betriebe
Zahreiche Anlagen in Bau und Bestellung

Zeugnisse und Referenzen über die ausgeführten Anlagen stehen gern zur Verfügung

Digitized by Google

TECHNOLOGY DIVISION

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL IN BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. AUGUST 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 21

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Georgswalde in Böhmen

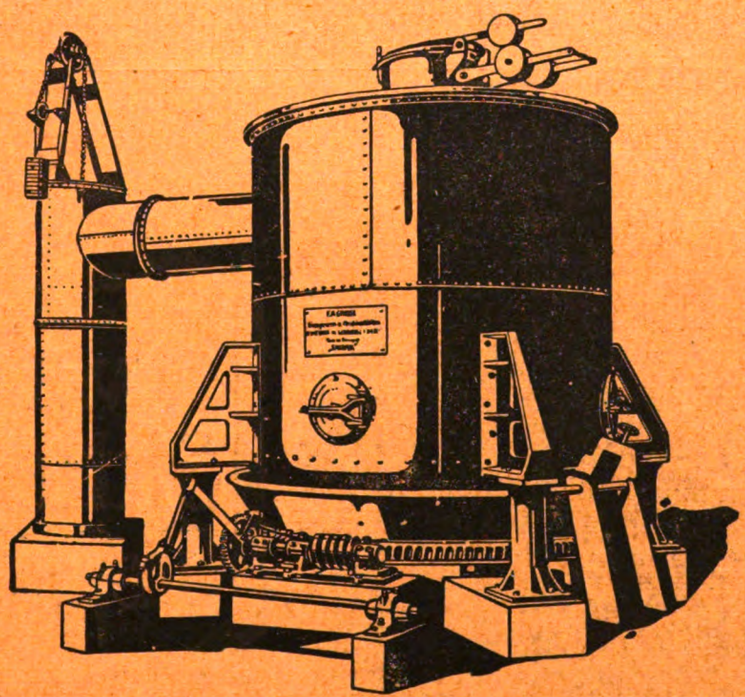
Maschinenfabriken u. Eisengießereien

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

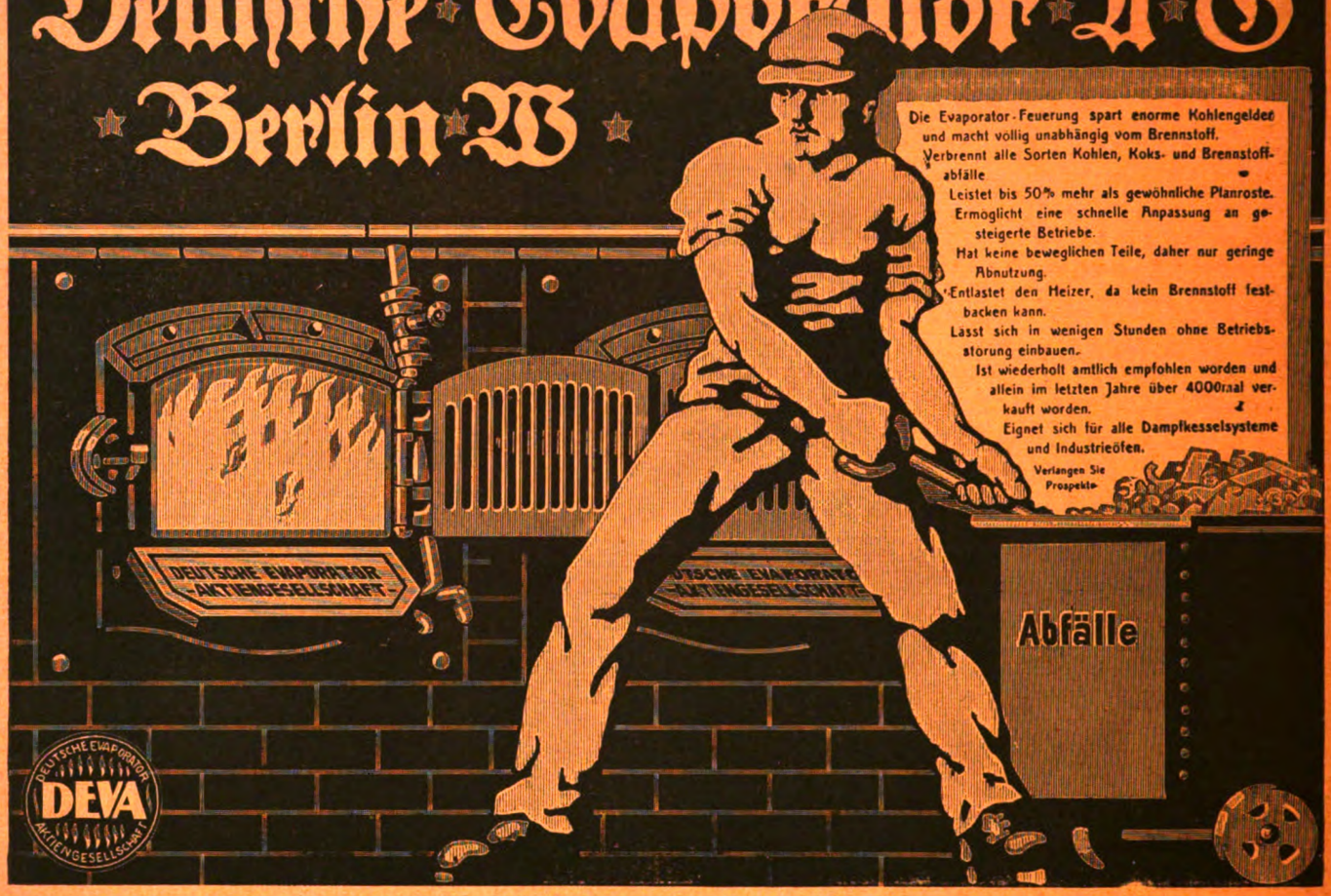
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

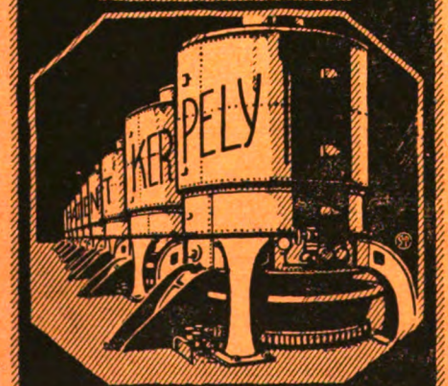
Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A.G.
Berlin W



VORTEILHAFTSTE AUSNUTZUNG DES BRENNSTOFFS!



UNSERE
DREHROST-GENERATOREN
sind in 1000facher Ausführung bewährt und führend.
Geeignet für alle Brennstoffe mit und ohne Gewinnung der Nebenprodukte und des Tieftemperaturteers. Trockene Aschenausfragung.

König Friedrich August-Hütte
Potschappel-Dresden

Wirklich vollkommen explosionssichere

W. M. J. Sicherheits-Gasfeuerungen

liefert
Westfälische Maschinenbau-Industrie
Gustav **MOLL & Co. A.-G.** Neubeckum i. W.

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL IN BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. AUGUST 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 22

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

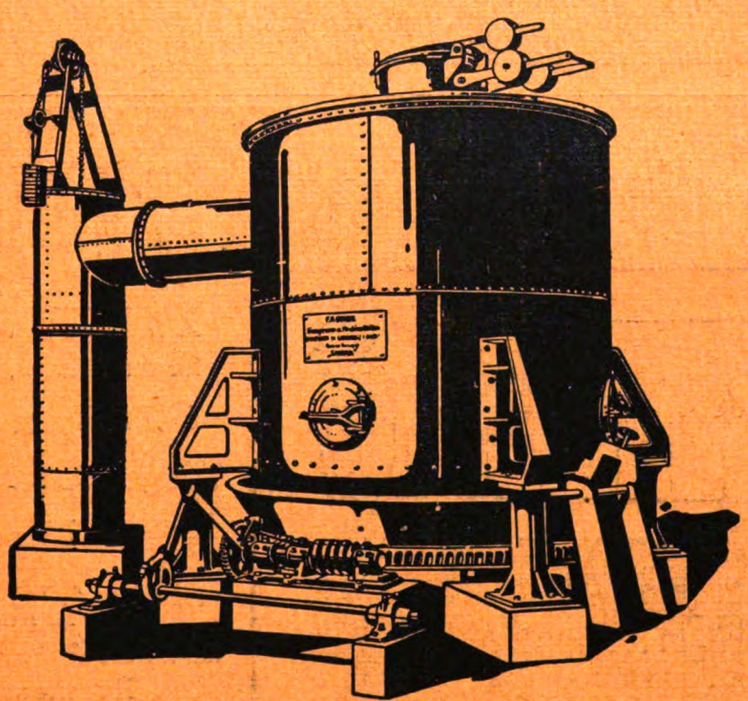
Bischofswerda in Sachsen — **F. A. Grosse** Maschinenfabriken u. Eisengießereien — **Georgswalde** in Böhmen

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

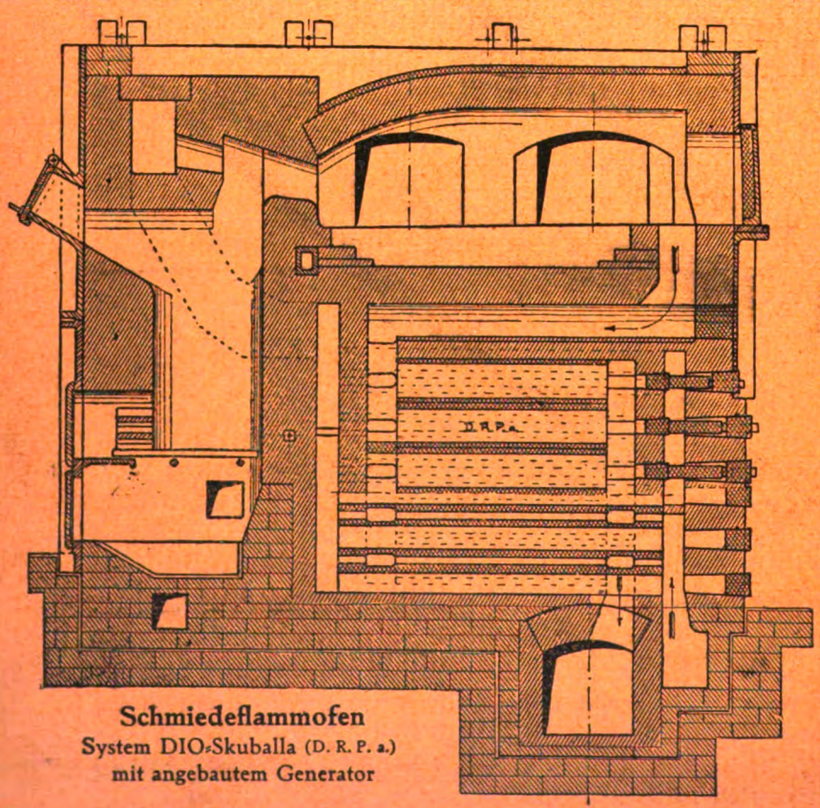
Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A.G.
Berlin W

Deutscher Industrie-Ofenbau G. m. b. H. Berlin W 9 Potsdamer Straße 8



Schmiedeflammofen
System DIO-Skuballa (D. R. P. a.)
mit angebautem Generator

Anwärmeöfen
für die Hütten-, Eisen- und Stahlindustrie

Glühöfen · Vergüteanlagen

Tiegellose Metallschmelzöfen

Martinöfen

Tiegelöfen
für Edelstähle mit grafitlosen Tiegeln

Regenerativöfen (D. R. P. a.)

Drehrostgeneratoren
System DIO-Skuballa
mit
rationeller Tieftemperatur-Teergewinnung auch aus minderwertigster Kohle (D. R. P. a.)

Äußerste Brennstoffersparnis

Kurze Lieferzeiten

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL IN BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

1. SEPTEMBER 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 23

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

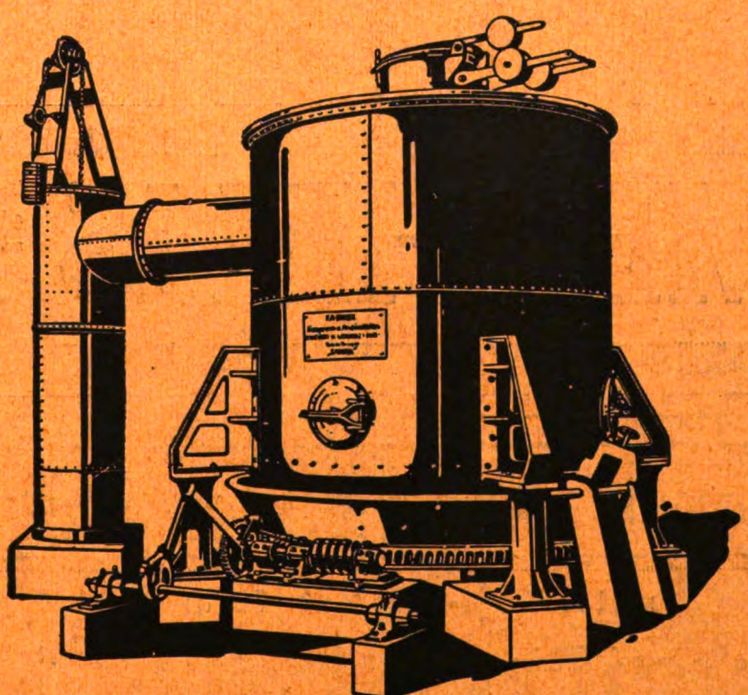
Bischofswerda in Sachsen **F. A. Grosse** Maschinenfabriken u. Eisengießereien **Georgswalde** in Böhmen

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.

ohne Wasserkühlmantel



Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit

Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt

Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

PROMETHEUS

Illustrierte Wochenschrift über die Fortschritte in Gewerbe, Industrie und Wissenschaft. Herausgeber: Dr. A. J. Kieser. Vierteljährlich Mark 4.50. Probenummer kostenlos. Verlag Otto Spamer, Leipzig-R.

Tiegellose Messingflammöfen

mit Kohlen- und Koksfeuerung.

Walzwerke für die Metall-Industrie

und die zugehörigen

Schmelz-, Wärm- und Glühöfen

für Kupfer, Nickel, Messing, Neusilber, Argentan, Bronze, Zink und andere Metalle und Metall-Legierungen

FRIED. KRUPP A.-G. GRUSONWERK Magdeburg-Buckau

Digitized by Google

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

SCHRIFTLEITUNG:
DIPL.-ING. DR. P. WANGEMANN
PATENTANWALT
RADOLFZELL IN BADEN

BEGRÜNDET VON W. HASSENSTEIN †

15. SEPTEMBER 1918
VI. JAHRGANG · HEFT 24

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG-R.
TAUBCHENWEG 26
FERNSPRECHER 88

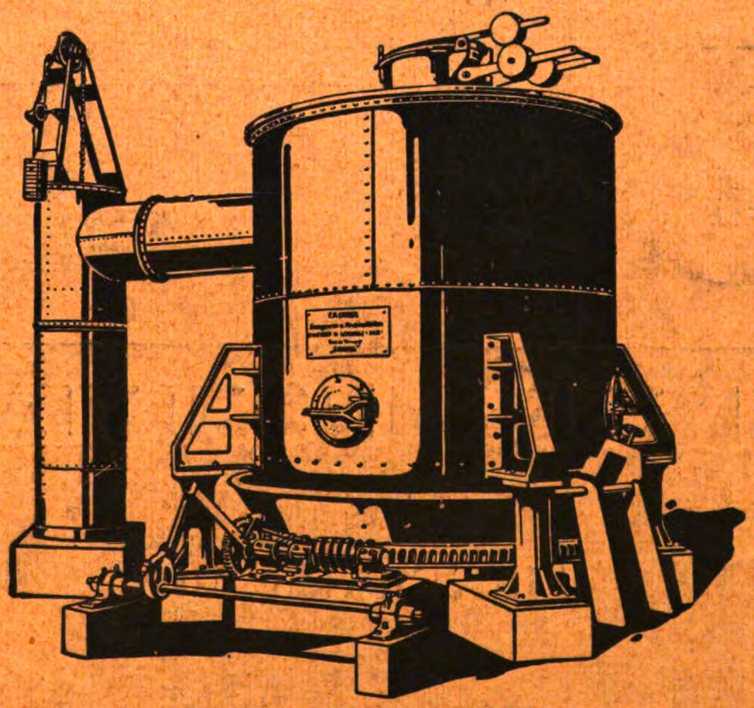
DIE GENAUEN BEZUGS- UND ANZEIGENBEDINGUNGEN SIND AM KOPFE DES TEXTTEILES ANGEGEBEN

Bischofswerda in Sachsen — **F. A. Grosse** Maschinenfabriken u. Eisengießereien — **Georgswalde** in Böhmen

liefert

Drehrost-Generatoren „Saxonia"

zur Erzeugung von Generatorgas aus Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts usw. usw.
ohne Wasserkühlmantel

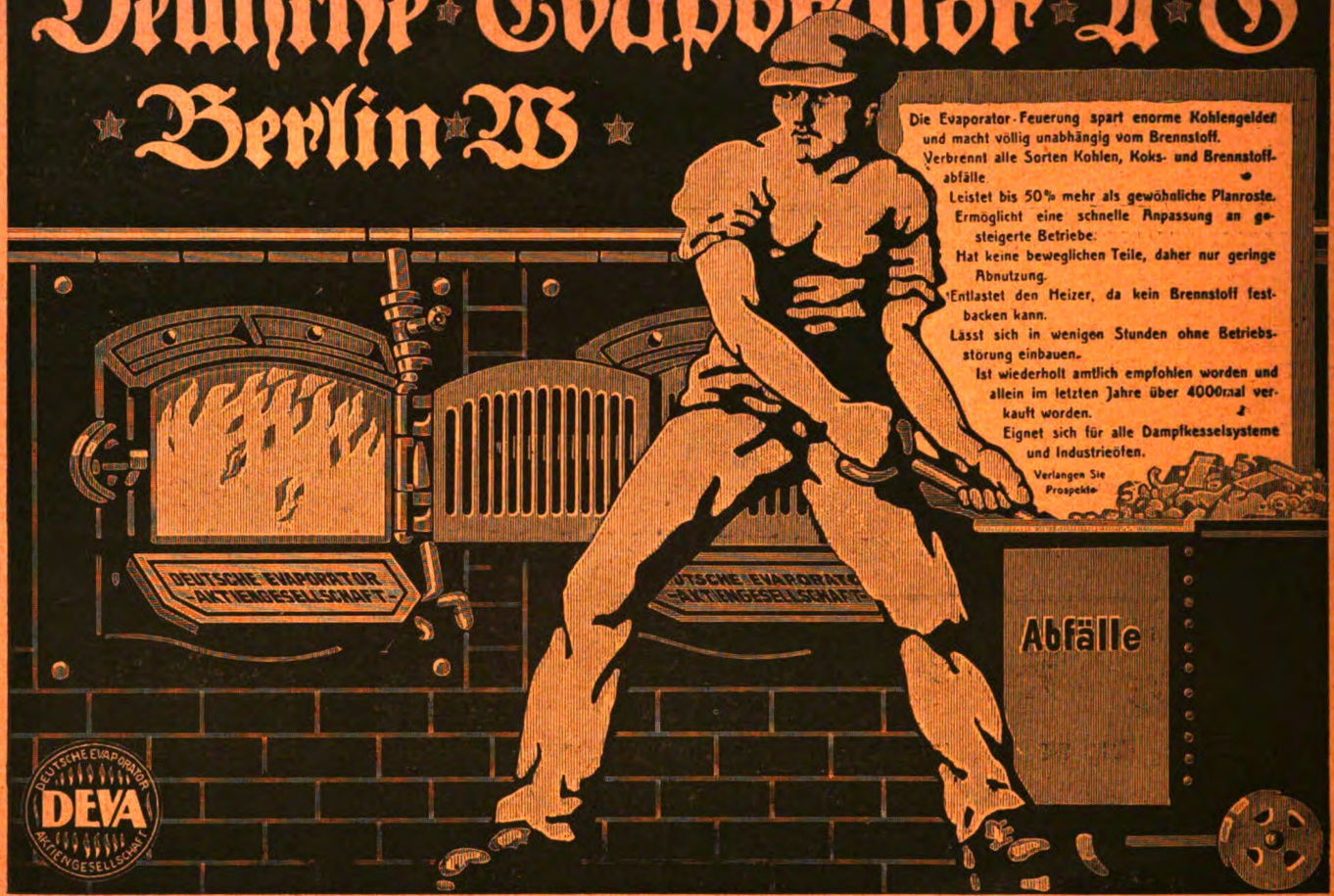


Niedrige Anschaffungskosten – Einfache Bedienung – Bedeutende Kohlenersparnis – Große Leistung und Betriebssicherheit
Ia Referenzen über im Betrieb befindliche Anlagen – Besichtigung derselben wird gern vermittelt
Auskünfte und Ingenieurbesuch kostenlos und unverbindlich

Komplette Generatoren sofort ab Lager lieferbar

Digitized by Google

Deutsche Evaporator A·G
Berlin W

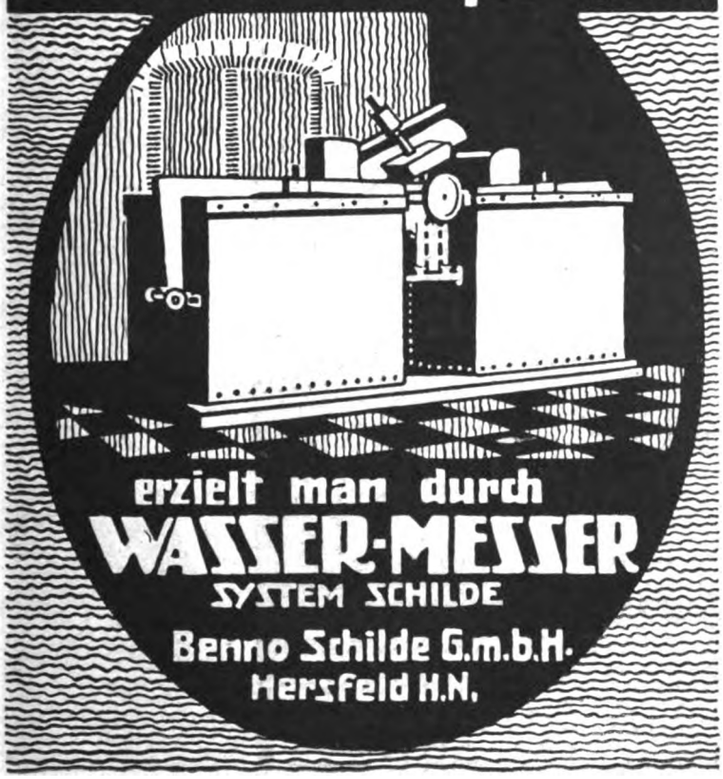


THYSSEN-ROSTSTÄBE
für alle Feuerungsarten aus feuerbeständigem Spezialeisen.

MASCHINENFABRIK
THYSSEN u. Co. A-G.
MÜLHEIM-RUHR

Digitized by Google

Bedeutende Ersparnisse



erzielt man durch

WASSER-MESSER

SYSTEM SCHILDE

Benno Schilde G.m.b.H.
Hersfeld H.N.

Konkurrenzlos!

Rohbraunkohlen und alle andern hoch- und minderwertigen Kohlen verbrennt man am günstigsten

auf unserer

einfachsten, betriebssichersten, mechanischen

Hochleistungs-Regulier-Schwingrostfeuerung

(D. R. P. und Auslandspatente)

Ununterbrochene mechanische Beschickung, selbsttätige Abschlackung und ständige Lüftung des Brennmaterials, daher höchste Ausnützung. Zwangsläufige Verstellung der Querrostspalten, infolgedessen Anpassungsmöglichkeit an alle Betriebsverhältnisse. Keine komplizierten Hebelsysteme oder empfindliche Teile und Abstreifer. Einfache und kräftige Bauart. Für alle Kesselsysteme entweder als Vor- oder Unterfeuerung geeignet. Rostgröße unbeschränkt. Fünfjährige Betriebserfahrungen und beste Erfolge.

Bautzener Feuerungsanlagen G. m. b. H.

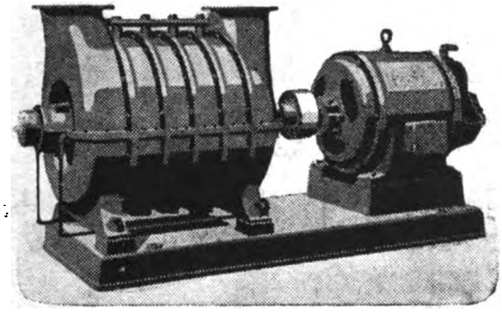
Maschinenfabrik / Bautzen

Hochdruck-Ventilatoren

in ein- und mehrstufiger Ausführung für alle industriellen Ofenanlagen

Unterwind- und Saugzug-Ventilatoren

Turbo-Kompressoren



Elektromotoren

für

alle Stromarten und Spannungen

Eigene Fabrikation
Erstklassige Referenzen

G. Meidinger & Co., Basel

Große rheinische

Ofenbaufirma

sucht tüchtige

Ofenkonstrukteure und Techniker

für dauernde Beschäftigung. Angeb. mit Gehaltsansprüchen, Referenz., Zeugnisabschriften, Angabe der Militärverhältnisse, frühesten Eintrittstermins erb. unt. **S. L. 1711** durch **Haasenstein & Vogler, A.-G., Köln.**

Dampfkessel zu verkaufen

nur 2 Reisen gebraucht und während der Kriegszeit überhaupt nicht. 1912 bei Freriks in Einswarden gebaut, ca. 3,2 × 2,8 m, betriebsfertig mit sämtlichen Armaturen, mit Attesten, nach Vorschrift der Baupolizei, Heizfläche 100 qm, 12 Atm., für eine Maschine von 250 ind. PS passend. Preis 30000 M.

John Oeser

Hamburg, Admiralitätsstraße 24.

Wirtschaftlich arbeitende und betriebssichere **Ofenanlagen** **für sämtliche Industrien**

spez. Glühöfen mit und ohne Muffeln, Schmelz-, Schmiede-, Roll- u. Stoßöfen usw.

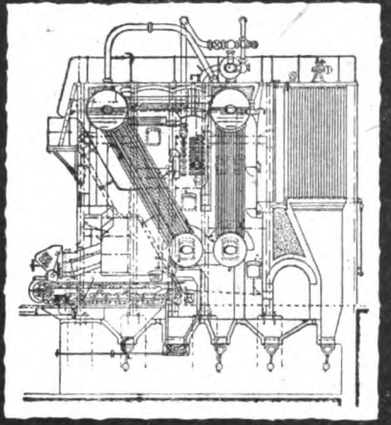
Allgemeine Ofenbaugesellschaft m. b. H., Berlin NW 21

Telegrammadresse: Allofenbau — **Bundesratufer 9** — Telephon: Moabit 8688

Digitized by Google

DÜSSELDORF-RATINGER RÖHRENKESSELFABRIK

VORM. DÜRR & CO RATINGEN-OST



baut als Besonderheit den rühmlichst bekannten und am meisten verbreiteten deutschen **Steilrohrkessel**, den

GARBE-KESSEL

Über 400000 qm Heizfläche in Betrieb, darunter die grössten Garbekessel der Gegenwart von je 2000 qm Gesamtheizfläche.

WANDERROSTE
BAUART DÜRR

ohne Absteifer mit während des Betriebes auswechselbaren Roststäben, anerkannt zuverlässige und unübertroffene Ausführung.

ÜBERHITZER. ROHRLEITUNGEN SPEISEWASSER-VORWÄRMER. SAUGZUGANLAGEN. APPARATE UND BLECHARBEITEN ALLER ART.

GASERZEUGER
MIT TEERGEWINNUNG
Bauart Ehrhardt & Sehmer A.-G. Saarbrücken

Erzeugen heißes Gas :: Gaszusammensetzung wie bisher :: Unveränderte Betriebsweise :: Leistung der Gaserzeuger erhöht :: Keine umfangreichen Neuanlagen bei Einführung der Teergewinnung erforderlich :: Hochwertiger Teer

Bauausführung durch

Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung, Berlin
(vorläufiger Sitz der Gesellschaft: Saarbrücken)

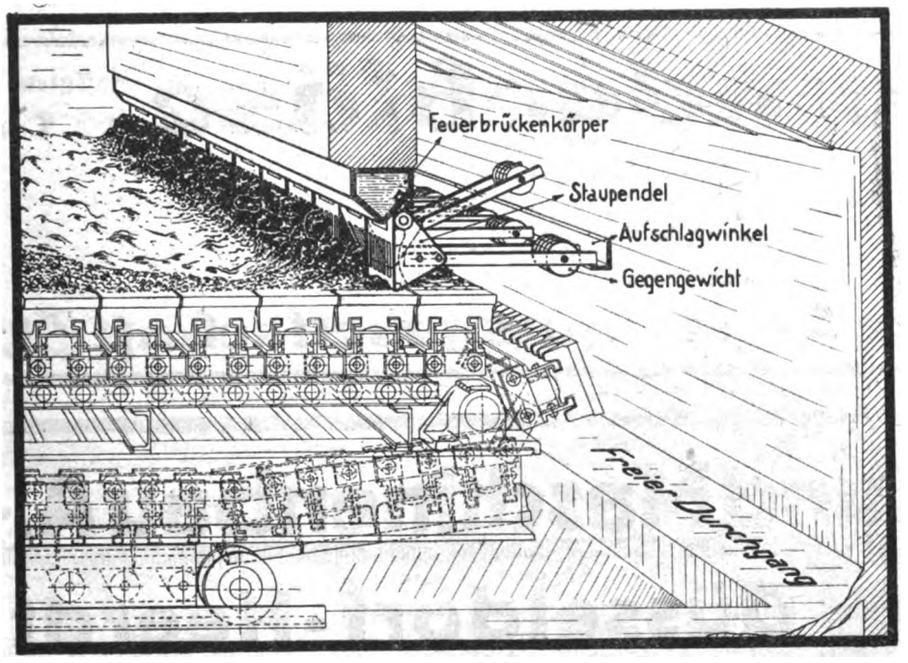
Barth & Helweg, Düsseldorf, Düsseldorfer Straße Nr. 14
Friedrich Siemens, Berlin NW 6, Schiffbauerdamm Nr. 15

Digitized by Google

FEUERBRŰCKE D.R.P. u. Auslandspat.

Ein bedeutender Fortschritt gegenüber dem

ABSTREIFER



Wassergekühlter Hohlkörper mit rostartig ausgebildeten Staupendeln, die die Schlacke anstauen und selbsttätig unter sich hinweggleiten lassen (s. Drucksachen.)

Fast kein Verschleiss.–Grössere Betriebssicherheit.–Erheblich höherer Nutzeffekt im Dauerbetrieb.–Wesentlich einfachere Bedienung (grössere Unabhängigkeit vom Heizerpersonal.)–Selbsttätige Schlackenabfuhr.–Zugänglichkeit auch des hinteren Rostendes Erhöhung der Rostleistung.–Auch für minderwertige Brennstoffe gut geeignet, die sich mit Abstreifern nicht oder nur schlecht verheizen lassen.–Für alle Arten von Wanderrostfeuerungen.–Wichtigste Verbesserung des Unterwindwanderrostes.

Über 900 Feuerbrücken in Betrieb bezw. Ausführung.
Zeugnisse über vierjährige Betriebserfahrungen.
Über 400 Feuerbrücken nachbestellt.

L. u. C. STEINMŰLLER

GUMMERSBACH

Digitized by Google

Bender & Främbs G. m. b. H. Hagen i. W.

Ofenbau. Stoßöfen, Wärm- u. Glühöfen, Schmiede- u. Schmelzöfen. Öfen f. d. Metall- u. chem. Industrie in Verbindung mit unserem

Rekuperator D. R. P. und Auslandspatente. Größte Rückgewinnung der Abgaswärme.

Gaserzeuger D. R. P. und Auslandspatente. für Vergasung von Stein- und Braunkohle.

Verdampfapparate D. R. P. und Auslandspatente. zur Erzeugung d. Generatordampfes.

Bei jeder bestehenden Anlage leicht anzuordnen.

Kesseldampf nicht mehr erforderlich.

Unterwindgebläse

+ Patent Nr. 74309 D. R. P. angemeldet

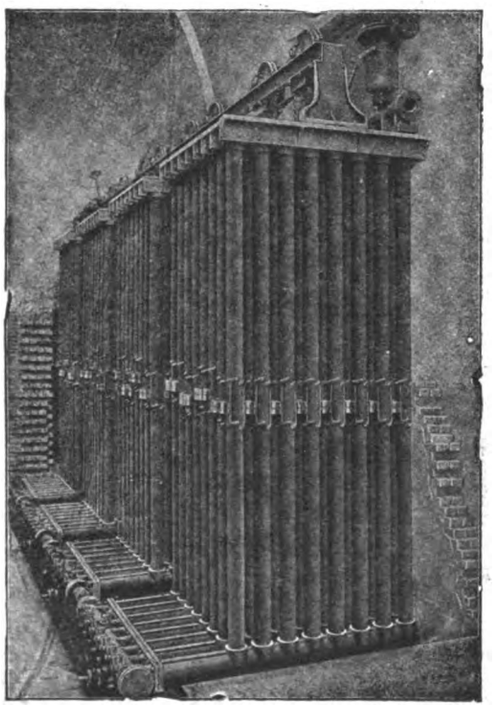
für gewerbliche und industrielle Feuerungsanlagen jeder Art. Einbau ohne Betriebsunterbrechung, ohne bauliche Arbeiten, ohne Roständerungen oder Rohrleitungen.

Verwendungsmöglichkeit jeden Brennmaterials, auch ungewohnter und minderwertiger Produkte

Vorzügliche Zeugnisse und Referenzen zu Diensten **Niedrige Anschaffungs- und Betriebskosten** Ingenieurbesuch und Angebote kostenlos

M. Stromeyer Lagerhausgesellschaft Konstanz Heiztechn. Abteilung

Eisenwerk und Maschinenbau A.-G.



Düsseldorf-Heerdt 29

baut seit 30 Jahren als Spezialität

Economiser

nach Gleichstrom-Zirkulations- und Carter-System

In bedeutender Anzahl ausgeführt für staatliche und kommunale Behörden sowie für alle Industriezweige

z. Zt. u. a.

die größten Economiser-Anlagen Deutschlands mit ca. 18000, 10000, 6000 und 5900 qm :: Heizfläche in Auftrag resp. Ausführung ::

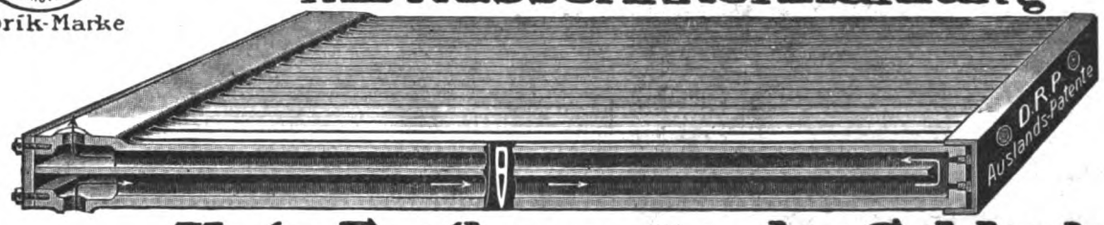
Kostenanschläge und Ingenieurbesuch kostenlos

Digitized by Google

Prometheus-HOHLROST

aus Siemens-Martin Stahl
mit Wasserinnenkühlung

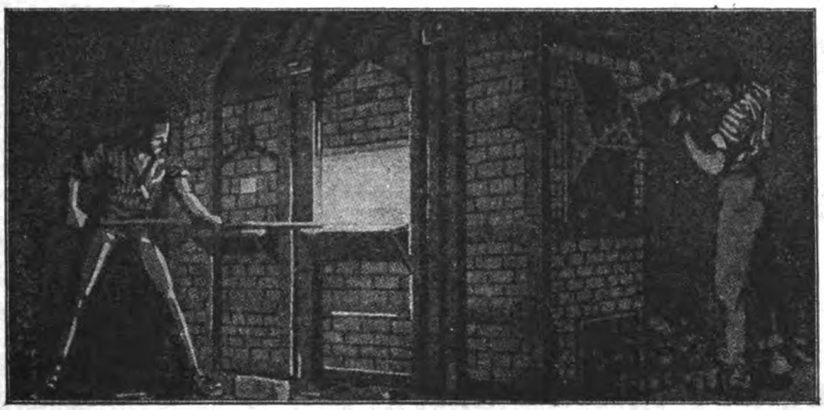
Fabrik-Marke



Kein Festbrennen der Schlacke!

Bedeutende Arbeitserleichterung / Größte Rentabilität

Deutsche Prometheus-Hohlrost-Werke Gmb.H.
Hannover

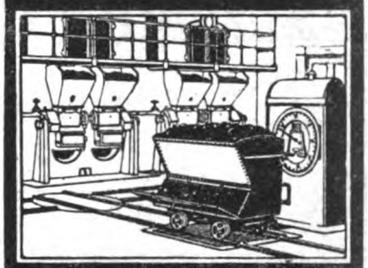


FABRIK
INDUSTRIELLER
OFENANLAGEN
FÜR ALLE BRENNSTOFFE
MUNITIONS-
WERKSTÄTTEN
IN KÖLN A. RH. UND
BRANDENBURG A. D. H.

STAHLLAGER
TURBINOSTAHL
STABILITSTAHL
EINTRACHTSTAHL
AGGERSTAHL
AUTOZANSTAHL
KONSTRUKTIONSSTAHL
GESENKSTAHL, BLECHE
ROHER UND BLANKER STAHL
IN ALLEN QUALITÄTEN

GEBRÜDER PIERBURG
INHABER BERNHARD PIERBURG
BERLIN SW 61 u. DUISBURG

Autofix



Eichfähige, automatische und selbstregistrierende Rollbahn- und Hängebahn-Waage D. R. P.
Selbsttätige Verwiegung und Registrierung.
Unbeeinflussbare Kontrolle des Kohlenverbrauches.
Düsseldorfer Waagen- und Maschinenfabrik
Ed. Schmitt & Cie. K.-G. Düsseldorf 20

Otto Scheufler, Wurzen i. Sa.
TRANSPORTANLAGEN
Fernsprecher 267

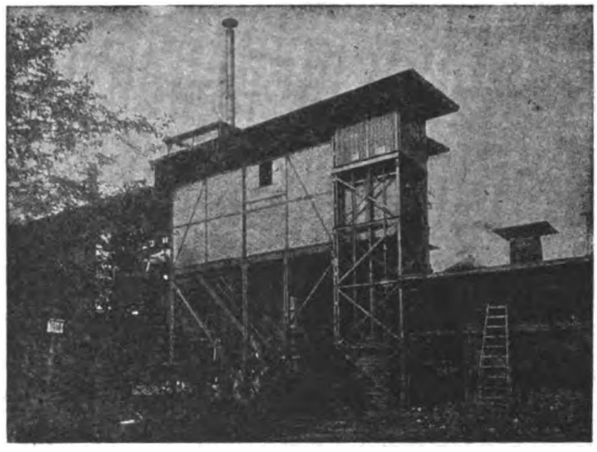
Jedem
Angebot
(einerlei, ob Brief, Postkarte oder Drucksache), das durch unsere Geschäftsstelle dem **Aufgeber** einer unter Zeichen erschienenen Anzeige übersandt werden soll, sind
15 Pfennig
für die Weiterbeförderung
beizufügen. Das Angebot selbst ist nur mit dem Zeichen und den Marken (diese nur lose befestigt) versehen in einem **zweiten** Umschlag, der nur unsere Anschrift, **aber kein Zeichen** zu erhalten hat, an uns einzusenden.

Dr. Amsel, Kiel
Spezialist
f. Heizwertbestimmungen.

Digitized by Google

Kürzeste Lieferzeit!

Umbau von Gaserzeugern!



Gaserzeuger stets in Arbeit!

Drehrost-Gaserzeuger

D. R. P. **Bauart Barth** D. R. G. M.

mit und ohne Tieftemperatur-Teergewinnungs-Einrichtung. Letztere eignet sich auch für den Einbau bei vorhandenen Gaserzeugern.

Viele Nachbestellungen!
Ia Empfehlungen!

Barth & Helweg

Düsseldorf-Oberkassel

Entwürfe, Kostenanschläge, Ingenieurbesuch kostenlos.

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke

Bau-Abteilung Köln am Rhein

Köln am Rhein

❀

Schornsteinbauten · Ofenbauten · Kesseleinmauerungen

Schmiedeeiserner
Niederdruck-Dampfheiz-Kessel

mit Reichscher Vorfeuerung, zur Verfeuerung von Spänen, Torf oder Braunkohle, 30 qm Heizfläche, nur kurze Zeit im Gebrauch, wegen Übergangs zur Koksheizung unter günstigen Bedingungen zu verkaufen.

Droop & Reln, Werkzeugmaschinenfabrik u. Eisengießerei, **Bielefeld.**

Feuerung. Große Kohlenersparnis durch unsere **automatischen Rostbeschicker**

Kuhnertwerke, A.-G., Meißen.

Nur Daueranzeigen bringen Erfolg!

Für die Eisen- und Stahl-Industrie

ist bei dem heutigen Notstand in der Brennstoffversorgung grösste Sparsamkeit vaterländische Pflicht.

50% Kohlen-Ersparnis

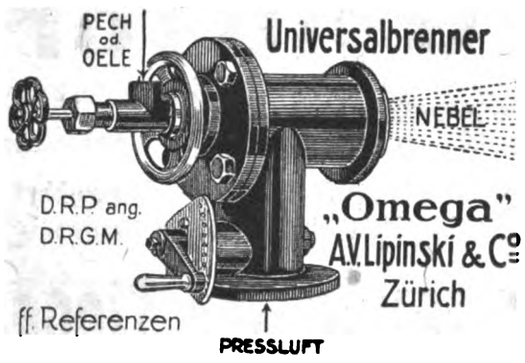
erzielen Sie, wenn Sie anstatt veralteter oder unrationeller Systeme Ihren Betrieb mit

Union-Öfen und Generatoren

ausstatten. Für jeden Zweck und Brennstoff stehen wir mit eingehenden kostenlosen Vorschlägen gern zu Diensten. Feuerfestes Material für alle Verwendungszwecke sofort greifbar.

Union-Industrie-Ofenbau-Ges. Schabo & Behrens, Köln-Mülh.

Digitized by Google



Schamotte-Spezialmarken für Ölfeuerungen

Goesener Thonwerke G.m.b.H.
Eisenberg S.-A.

Schamotte- und Kaolinwerke

Schamottewaren und Mörtel in jeder Art, für spez. Fälle nach langjährigen Erfahrungen. Bestbewährte Düsensteine für Ölfeuerungen.

Steine für Kupol-Öfen und Generatoren

Kraft-, Zeit-, Lohn-
sparend wirken die
Kesselhaus-Bekohlungs- u. Transport-Anlagen
von
Carl Wünsche, Maschinenfabrik
Leipzig-Lindenau

Der Zahn'sche

Patent-Druckgaserzeuger

für alle Brennstoffe

Großer Erfolg
Betriebssichere Bauart

Ingenieur Zahn, Technisches Büro, Berlin W 15
Darmstädter Straße 8 Gegründet 1881

Drahttransportbänder, Drahttreibriemen D.R.P. fertigt **A. W. KANISS, WURZEN** Preisliste Nr. 69 kostenfrei.

Digitized by Google

Sie werfen Ihr Geld fort

wenn Sie unseren unverbrennbaren
Schlackenabstreifer „Feuerfest“ D. R. Patent nicht einbauen

Er spart Ihnen Kohlen * Er gestattet vollkommenste Ausnutzung Ihrer Rostfläche * Er gewährt gleichzeitig gleichmäßige Kühlung des Rostes * Er erfordert keinen Umbau Ihrer Feuerung

Hundt & Weber, G. m. b. H., Geisweid (Kr. Siegen)

Qualitäts-Roststäbe

von überlegener Lebensdauer, mit Hartbahn, insbesondere

Wander- und Ketten-Roste

für alle Kessel-Systeme, auch für vorhandene Kessel englischer Bauart

Handels- u. Industrie-Ges., Köln
Abteilung Eisengießerei

Chamottesteine für jede Feuerungsart
Chamottemörtel, gemahlenen Rohton

liefern prompt und preiswert

Altenburger Kaolinwerke G. m. b. H. Altenburg (S.-A.)
Eigene bedeutende Gruben — Anschlußgleis

Eine 250 PS Sauggas-Generatorenanlage

Fabrikat Gasmotorenfabrik Deutz, ist wegen Vergrößerung **sofort zu verkaufen.**

Städtisches Elektrizitätswerk Gnesen.

Müll und Abfall

wird am zweckmäßigsten und billigsten beseitigt durch meine vorzüglich bewährten, für alle Zwecke bestens empfohlenen und seit über 25 Jahren eingeführten

Verbrennungsöfen

für Wohn- u. Geschäftshäuser, Bureau- u. Bankgebäude, Werkstätten, Fabriken, Bahnhöfe, Hotels, Theater, Lazarette, Kliniken, Truppenlager, Markthallen, Friedhöfe, Kläranlagen, Werften usw.

H. KORI *Mehr als 1600 im Betriebe* Dennewitzstraße 35 **BERLIN**

Spezialfabrik für Feuerungsanlagen, Kesseleinmauerungen u. Schornsteinbau.

30000 kg gewellte Kettenrostglieder

(System Babcock) haben abzugeben

Roststabwerk und Eisengießerei Gebrüder Kranz
Bunzlau (Schlesien)

Industrielle Ofenbauten

Glüh- und Wärmeöfen, Schmelzöfen jeder Art, Öfen für die chemische Industrie, Gasflamm- u. Gasringöfen zum Brennen von Schamotte-, Silikasteinen u. a.

Generatoren

besonders für die Vergasung von Braunkohlen-Briketts, liefern in bewährter Ausführung

HAGER & WEIDMANN
G. M. B. H. :: BERG.-GLADBACH

Sieben-Sprachen-Wörterbuch

(Deutsch / Polnisch / Russisch / Weißruthenisch / Litauisch / Lettisch / Jiddisch)

Herausgegeben im Auftrage des
Oberbefehlshaber Ost

420 Seiten Lexikon-Format / Geb. 20 Mark
20% Teuerungszuschlag!

Prospekte mit Probeseiten kostenlos vom

Verlag von Otto Spamer in Leipzig-R.

Gasgenerator

für den Betrieb eines Ringofens zur Befeuerung mit oberschlesischer Steinkohle oder mit Rohbraunkohle, neu oder gebraucht, **zu kaufen gesucht.**

Steingutfabriken Velten-Vordamm G. m. b. H.
Vordamm (Ostbahn).

Braunkohlengeneratorteer

suche zu kaufen.

Dr. RIEHM, Grifte bei Kassel.

Digitized by Google

Erfahrener Konstrukteur

für industrielle Ofen- und Feuerungsanlagen, Schornsteinbau, Schamotte-, Ton- und Kalkbrennöfen usw. sucht per 1. Jan. 1919

selbständigen oder leitenden Posten.

Gefl. Anfragen unter **Nr. 289** an den Verlag dieser Zeitschrift.

Wer liefert Konstruktionszeichnungen von Schmiedeöfen

verschiedener Größe für **Gasfeuerung** mit und ohne angebautem Generator von nachweisbar bewährter Konstruktion? Gefl. ausführliche Angebote mit Preisangabe erbeten an

Ingenieur R. Möllenhoff, Köln-Klettenberg,
Siebengebirgsallee 56

RADIATOREN

37 qm, 1100 mm hoch
69 „ 900 „ „
32 „ 500 „ „

alt oder neu, kauft

Deutsches Theater, Berlin, Schumannstr. 13a.

Welches erstklassige feuerungstechnische Bureau übernimmt

Umbau von Feuerungen zu Trockentrommeln?

Verwertung minderwertiger Brennstoffe Bedingung.

Anerbieten unter **Nr. 274** an die Exp. dieser Zeitschrift erbeten.

Zur selbständigen Leitung eines **technischen Bureaus,** das sich mit dem Bau von **Horizontal- und Schrägretortenöfen** sowie Ofenanlagen für die Eisenindustrie befaßt, wird eine

allererste Kraft gesucht.

Nur Herren mit reichen Erfahrungen auf obigen Gebieten und die befähigt sind, ein derartiges Unternehmen in jeder Beziehung selbständig zu leiten, wollen sich melden. Bei zufriedenstellender Leistung außer hohem Gehalt entsprechende Gewinnbeteiligung. — Angebote erbeten unter **B. W. 6337** an den Verlag dieser Zeitschrift.

Erfahrener

OFENBAUINGENIEUR

sucht sich in seiner freien Zeit zu betätigen. Gefl. Offerten erbeten unter **J. W. 4** an die Expedition dieser Zeitschrift.

Feuerungstechniker

praktisch erfahren, für **süddeutsches Kupfer- und Messingwerk** zur selbständigen Beaufsichtigung und Instandhaltung einer größeren Anzahl von Glüh-, Muffel- und Schmelzöfen sowie für den Entwurf neuer Öfen nach Vorlagen **gesucht.**

Bewerbungen mit Lebenslaufbeschreibung, Nachweisung der Eignung, Angabe der evtl. Militärverhältnisse und Gehaltsansprüche unter **G. M. 54** an die Anzeigen-Abteilung dieser Zeitschrift.

Mehrere tüchtige

Konstrukteure und Zeichner

für den Bau von **Stahl- und Walzwerksöfen** sowie **Drehrostgeneratoren** zum baldigen Eintritt gesucht. Kriegsbeschädigte bevorzugt. Angebote mit Zeugnisabschriften, Angabe der Militärverhältnisse, der Gehaltsansprüche und des Eintrittstermins erbet. unter **E. S. 577** an die **„Ala", Essen**-Ruhr, Handelshof.

Erfahrener

Ofenbau-Ingenieur

mit langjähriger Erfahrung im Gaswerks- und Industrie-Ofenbau, Betrieb und Bauleitung im In- und Auslande, Ende 30er, militärfrei, gegenwärtig bei I^a Firma in leitender Stellung, sucht sich zu verändern. Es wird nur auf Lebensstellung reflektiert.

Gefl. Angebote erbeten unter R. J. 6 an die Expedition dieser Zeitschrift

Technisches Bureau und Bauausführung für Industrieöfen sucht für sofort oder baldigen Antritt

erfahrenen Konstrukteur

flotter, sauberer Zeichner, für dauernde Stellung. Gefl. Angebote mit Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen unter **A. S. 32** an die Expedition dieser Zeitschrift.

Röhrenkessel

40 qm Heizfläche, 7 Atm. Überdruck, sehr gut erhalten, mit allem Zubehör **sofort zu verkaufen.**

Kadner & Co. Sächsische Patent-Achsen-Fabrik **Roßwein i. Sa.**

Vereinigte Chamottefabriken vorm. C. Kulmiz, G.m.b.H., Stamm-Fabrik **Sagrau** Kreis Schweidnitz

Telegr.-Adr.: Feuerfest/Telefon-Amt: Sagrau 4 u. 9 Filialfabriken: **Markt-Redwitz Bayern, Halbstadt Böhmen** Auf zahlreichen Ausstellungen prämiiert / Gegr. 1850

Feuerfeste Produkte jeglicher Art; Chamotte- und Dinassteine, hochbasische Marke x x und hochsaure Steine; Säurebeständige Platten und Röhrchen. **Fassonsteine, Retorten, Ausgüsse, Stöpsel, Röhrensteine usw., für Stahlgießereien Chamottetiegel,** feuerfeste Isoliersteine bis zu 0,8 spez. Gewicht, z. B. zur Ausmauerung von Heißwindleitungen hart gebrannt, für Hochöfen zweckentsprechend gebrannt. — Jährliche Leistungsfähigkeit ca. 120 Millionen Kilo geformte feuerfeste Produkte. — Beschäftigen ca. 1500 Arbeiter.

Digitized by Google

E. Jeenicke & Co., Dortmund

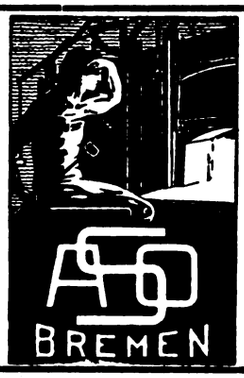
Feuerfeste Arbeiten * Kesseleinmauerung
Schornsteinbau * Ofenbau

Kohlenmangel fordert unbedingt Brennstoff-

Ziv.-Ing. Kurt Raabe
Düsseldorf, Herderstr. 23
Fernruf: 15 933

Unabhängige Beratung in allen feuerungstechnischen Fragen, besonders in schwierigen Spezialfällen!!

ersparnis durch Umänderung unrentabel arbeitender Ofen- und Feuerungsanlagen.



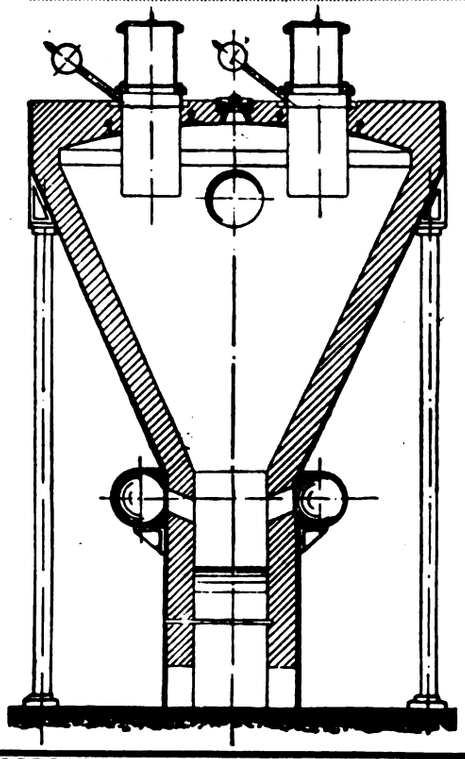
Alfred Schmidt
Bremen, Bismarckstraße 32.
Telegramm: Ofenbauschmidt.

Industrieller Ofenbau
Schmiedeöfen, Glühöfen, Härteöfen, Blockwärmöfen, Kalzinieröfen, Emaillieröfen, Muffelöfen, Trockenöfen usw.
Schachtöfen, Ring- und Mehrschenkelöfen.
Kesseleinmauerung
Schornsteinbau.

Thonwerk Biebrich A.-G.
Chamottefabrik
Biebrich am Rhein.
Hochfeuerfeste und säurebeständige Produkte.
Bau kompletter Ofenanlagen.
Normal- und Fassonsteine aller Art, Chamottemörtel, Retorten, Muffeln, Tiegel, Kapseln usw.

Chamottesteine
Säurefeste
Steine und Mörtel
alle Qualitäten
sofort ab Werk liefert
Hans Lemke, Frankfurt a. M.
Battonnstraße 4
Telegr.-Adr.: Steinlemke, Frankfurtmain

Montan- u. Industrialwerke vormals Joh. Dav. Stard
Kasniau bei Pilsen (Böhmen)



Der
Patent-Heller-Generator

Kein Drehrost, mit pneumatischer Entaschung, vollkommen freistehend, bei gleicher Leistung kompendiöser und wesentlich billiger wie andere komplizierte Systeme.

Nutzeffekt des Heller-Generators 85 bis 90 Prozent, geeignet für jeden Brennstoff.

Die eigenartige Entaschung des Heller-Generators, die Entbehrlichkeit von mechanisch angetriebenen Schlackenbrechern — da Schlackenbildung hier bei jeder Art Brennstoff ausgeschlossen ist — gewährleisten eine einfache Bedienung und eine Betriebssicherheit, die nicht übertroffen werden kann. Die Regulierfähigkeit des Heller-Generators wird anerkanntermaßen von keinem anderen System erreicht.

Kein moderner Generator hat eine so weitgehende Verbreitung gefunden, wie der **Patent-Heller-Generator.** Er eignet sich auch besonders für die Gewinnung wertvoller Nebenprodukte.

ca. 600 Generatoren im Betriebe
Zahlreiche Anlagen in Bau und Bestellung

Zeugnisse und Referenzen über die ausgeführten Anlagen stehen gern zur Verfügung

Digitized by Google

POETTER G.M.B.H. DÜSSELDORF

bauen **modernste**

Hütten- und Stahlwerks-Einrichtungen

besonders

Martinöfen, feststehend und kippbar, Bauart Poetter, Maerz und Friedrich

Elektrische Schmelzöfen, Bauart Rennerfelt

Walzwerksöfen aller Art, mit direkter, Halbgas- und Gasfeuerung

Metallschmelzöfen und **Spezialöfen** aller Art

Fabrik- und Ofenanlagen für die Glas-Industrie

Drehrost-Gasgeneratoren, Bauart Poetter, für alle Brennstoffe, mit und ohne Gewinnung der Nebenprodukte

Kraftgas-Anlagen

Ausführungen durch die POETTER G. m. b. H. und deren Inhaber, bzw. Pläne geliefert für: 35 Martinstahlwerke, über 250 Martinöfen, mehr als 1000 Gasgeneratoren, davon **etwa 400 der neuesten Bauart Drehrost Patente Poetter, über 250 Walzwerks- und Spezialöfen aller Art.** — Referenzen allererster Firmen! — Drucksachen und Broschüren über unsere Besonderheiten, unsere Kundenliste sowie Entwürfe, Kostenanschläge und Ingenieurbesuch bereitwilligst und kostenlos

J. Pohlig • Akt.-Ges. • Cöln

Transportanlagen
für
Kohle und Asche

Krane / Selbstgreifer
Conveyors
Elektrohängebahnen
Bandförderer
Waggonkipper usw.

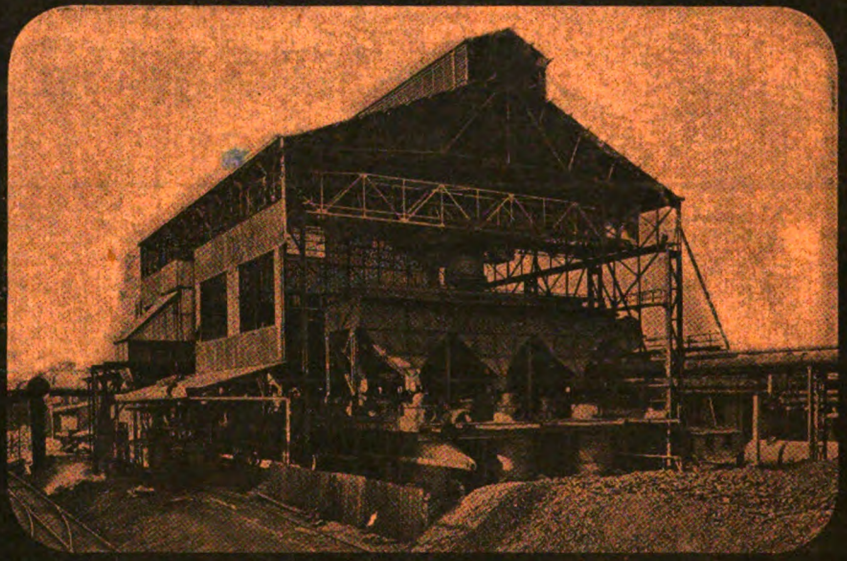
Zahlreiche Ausführungen
für Kesselhäuser von größten Leistungen

Vorzügliche Referenzen - Man verlange Kataloge

Digitized by Google

DREHROST-KALTGAS-GENERATOREN

zur Gewinnung von Tieftemperaturteer und schwefelsaurem Ammoniak.



Ausgeführte Anlage f. Steinkohlen u. Braunkohlenbriketts

150 t tägl. Durchsatz.

Trockene Aschenaustragung.

D. R. P.

Maschinenfabrik

THYSSEN & Co. A-G

Mülheim-Ruhr

G

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google